

Philos 5879

Die zur
Dyas gehörigen Gesteine
des
südlichen Odenwaldes.

Nebst einer geologischen Karte und einem Blatte mit Gebirgsprofilen.

Der hohen philosophischen Facultät der Universität Heidelberg zur Erlangung
der venia docendi vorgelegt

von

Dr. Emil Cohen.

Heidelberg.

1871.

Staatl. Bibliothek
Regensburg

Philos. 5879

Philos. 5879

^c
Die
zur Dyas gehörigen Gesteine
des
südlichen Odenwaldes.

Nebst einer geologischen Karte und einem Blatte mit Gebirgsprofilen.

Der hohen philosophischen Facultät der Universität Heidelberg zur Erlangung
der venia docendi vorgelegt

von

Dr. Emil Cohen.

Heidelberg.

1871.

Die
zur Pyras gehörigen Gesteine

des
südlichen Oberrheins

Nebst einer geologischen Karte und einem Blatt mit Gebirgsprofilen.

Dr. Emil Cohen, Professor an der Universität Heidelberg, hat die
Veröffentlichung dieses Buches ermöglicht.

von

Dr. Emil Cohen.

Heidelberg.

1871.

G 71/312

Staatl. Bibliothek
Regensburg

Obgleich den Gesteinen der Dyas in der Umgegend von Heidelberg nur ein geringer Antheil an der Oberflächenbeschaffenheit zukommt, so bieten sie doch sowohl für die Beobachtung in der Natur, als auch für die nähere petrographische Untersuchung ein so reiches Material dar, dass es der Mühe lohnt, sich eingehender mit ihnen zu beschäftigen. Die meist geringe Mächtigkeit der sedimentären Ablagerungen wird ersetzt durch die Mannigfaltigkeit der Schichten, die Armuth an organischen Resten durch den Reichthum an petrographischen Varietäten. Aber trotz ihrer grossen Verschiedenheit im Allgemeinen gelingt es bei eingehender Untersuchung bestimmte constante Regelmässigkeiten aufzufinden, welche eine sichere Orientirung gestatten. Um diese zu fördern habe ich versucht, eine scharfe Gliederung einzuführen, der natürlich nur eine locale, keine allgemeine Bedeutung beizulegen ist. Eine Ausnahme bilden nur gewisse, später zu erwähnende Breccien, welche so auffallend mit den Vorkommnissen von Baden-Baden übereinstimmen, dass eine Vergleichung mit dem Rothliegenden des Schwarzwaldes gestattet ist, und einzelne Petrefacten führende Blöcke des Zechsteins.

Aber wenn auch den meisten Ablagerungen das allgemeine Interesse nicht zukommt, welches wesentlich durch den Vergleich mit ausgedehnteren und besser entwickelten Formationsgliedern und durch die ermöglichte Einreihung in dieselben bedingt ist, so sind sie doch nicht ganz ohne Bedeutung als

verbindendes Glied entfernterer Vorkommnisse. Dieser Gesichtspunkt hat wesentlich dazu beigetragen, dass die neuere Zeit eine so grosse Zahl genauer Localuntersuchungen geliefert hat, welche zwar langsam, aber um so sicherer zur Erkenntniss führen, ob Verhältnisse gleichförmig über weite Strecken ausgedehnten oder beschränkten Bedingungen ihren Ursprung verdanken.

Betrachten wir im Grossen das Auftreten der Dyas im südwestlichen Deutschland, so finden wir bedeutendere Ablagerungen südlich an den Vogesen und am Schwarzwald, nördlich im Nahe- und Maingebiet, durch das Rheinthal einerseits, durch die Hardt und den Odenwald andererseits in vier isolirte Partien geschieden. Doch sind diese beiden scheinbar trennenden Gebirgszüge in Wirklichkeit verbindende. Durch die an ihrem Rande auftretenden Fetzen von Rothliegendem und Zechstein bilden sie zwar ein unscheinbares Band, lehren aber den aufmerksamen Beobachter, dass alle jene Ablagerungen unter gleichen Verhältnissen entstanden, so dass die Hebungen, welchen die erwähnten Gebirgszüge ihre Isolirung verdanken, jünger als die Dyas sind.

Können demgemäss die Untersuchungen nur in geringem Maasse einen selbstständigen geognostischen Werth beanspruchen, so hoffe ich doch, dass der petrographische Theil jenen Mangel ergänzt. Mit dem Verlassen der früheren speculativen Richtung hat sich das Bedürfniss eingestellt, erst eine grosse Anzahl von Hypothesen unabhängiger Beobachtungen zu sammeln, um sie dann später unter allgemeinen Gesichtspunkten zu vereinigen. Der alte Bau ist niedergerissen, aber das Material genügt nicht, einen neuen aufzuführen; es bedarf frischer Steine, welche besser dem Zahn der Zeit widerstehen können, und es ist gerathen, bevor wir an die Arbeit gehen, erst abzuwarten, ob sie auch die gewünschten Bedingungen erfüllen können. Aber es mag noch lange dauern, bis auch nur der Zahl nach genügende Bausteine gesammelt sind, und es wird

mir eine hinreichende Befriedigung gewähren, wenn mein Bruchstück ausreicht, eine Lücke zwischen grösseren Steinen auszufüllen.

Die Gesteine, welche im Folgenden näher untersucht werden sollen, erstrecken sich nach Süden bis *Heidelberg*, nach Norden bis *Weinheim*, nach Osten bis *Eiterbach*, nach Westen bis an die *Bergstrasse*, und sind daher über ein Gebiet von etwa 3 geographischen Quadratmeilen zerstreut. Es entspricht dies etwa dem dritten Theil der Section *Heidelberg* der topographischen Karte von *Baden*. Aber bei dieser nicht unbedeutlichen Ausdehnung bedecken sie nur wenig mehr, als $\frac{1}{5}$ Quadratmeile, so dass die Untersuchung in der Natur schon der Entfernungen wegen eine bedeutende Zeit in Anspruch nahm. Bei weitem zeitraubender jedoch erwiesen sich die Terrainschwierigkeiten, welche zu bekämpfen waren. Ein Blick auf die Höhengurven der beigefügten Karte zeigt, dass das Gebiet durchweg gebirgig ist, und wenn auch die höchste Erhebung über die Rheinebene nur 1100 Fuss beträgt, so ist doch der Abfall an manchen Stellen ein so schroffer, dass viele Gehänge sich der Untersuchung fast entziehen. Hierzu tritt noch der Uebelstand einer vollständigen Bewaldung, welche das Aufsuchen günstiger Aufschlüsse sehr erschwerte. Allerdings ist man seit den letzten Jahren eifrig mit der Anlage neuer Wege zur Abfuhr des Holzes beschäftigt, doch war die Zahl derselben früher so dürftig, dass eine vollkommene Abhülfe erst in längerer Zeit zu erwarten ist. Immerhin verdanke ich denselben nächst den Wasserrissen die beste Aufklärung. Eine weitere Erschwerung wird bedingt durch die leichte Absonderung der Porphyre bei sehr langsamer Verwitterung, in Folge deren sich zahllose plattenförmige Stücke zu sogenannten Rosseln anhäufen und weit über die untere Ge-

steinsgrenze hinabziehen. Diesen ist es wohl zuzuschreiben, dass man das wenig mächtige Rothliegende, welches sich an den nördlichen und westlichen Abhängen des *Oelberges* zwischen jüngerem Porphyry und Grundgebirge hinzieht, vollständig über-sah. Daher wurden die dort in mannigfaltigen und prächtigen Varietäten auftretenden silificirten Tuffe, welche beim Roden des Waldes und der Weinberge zu Tage gefördert werden und echten Porphyren sehr ähnlich sind, auch für solche gehalten und durch das hiesige Mineraliencomptoir in allen Sammlungen verbreitet.

Diese Schwierigkeiten machten sich besonders bei der ersten Orientirung recht fühlbar, da keine für diesen Zweck brauchbare Aufnahme existirte. Die im Jahre 1827 von A. Klipstein entworfene Karte giebt zwar im Ganzen mit Berücksichtigung jener Zeit und des kleinen Masstabes (1:250000) die Formationsgrenzen richtig an, ist aber gerade in Bezug auf die hier in Betracht kommenden Gesteine unbrauchbar, da ein Theil der Porphyre mit dem Rothliegenden als Porphyrconglomerat zusammengezogen und überhaupt diesen Gesteinen zu jener Zeit wenig Aufmerksamkeit zugewandt wurde. Zwei Jahre früher hatten C. v. Oeynhausens, H. v. Dechen und H. v. La Roche ihren „Geognostischen Umrissen der Rheinländer zwischen Basel und Mainz“ eine Karte (etwa 1:375000) beigegeben; doch scheinen dieselben sich in Bezug auf unsere Gegenden wesentlich an das von Klipstein gesammelte Material gehalten zu haben, da die Uebereinstimmung fast eine vollständige ist, und eine so grosse Zahl von Detailbeobachtungen wohl nicht auf einer Reise gemacht werden können. In demselben Jahre mit der Klipstein'schen Arbeit und fast im gleichen Masstab erschien in Mone's badischem Archiv eine geognostische Karte des badischen Neckarkreises von H. Bronn und drei Jahre später eine verbesserte und bedeutend erweiterte Auflage in der „Gaea Heidelbergensis“. Auf beiden Karten findet sich das Porphyrconglomerat (Rothliegen-

des) nicht ausgezeichnet, obgleich es im Text ausführlich erwähnt wird. Auch fehlt der von Klipstein angegebene isolirte Porphyркеgel des Raubschlösschens. Die Karte von Klipstein ist überhaupt, obwohl die ältere, bei weitem reicher an Detailbeobachtungen.

1867 gab der Mittelrheinische geologische Verein eine Uebersichtskarte von dem Grossherzogthum Hessen im Masstab 1 : 350000 heraus, welche den badischen Odenwald bis Heidelberg mit umfasst. In Bezug auf unsere Gegenden zeigt sie bei weitem nicht die Genauigkeit, welche der Masstab und die älteren Karten gestatteten, wenn keine neuen Beobachtungen vorlagen. Es würde mich zu weit führen, auch nur die grösseren Fehler einzeln anzuführen. Die neue Karte von H. Bach (1 : 450000) von Württemberg und Baden enthält bezüglich des Rothliegenden bedeutende Abweichungen von den bisher erwähnten Karten; nicht alle sind Verbesserungen. Es ist mir nicht bekannt, welche Quelle die Veränderungen veranlasst hat. Etwa im gleichen Masstab (1 : 500000) ist die Uebersichtskarte von Hessen von F. Becker aus dem Jahre 1847. Derselbe führt jedoch auffallender Weise im südlichen Odenwald gar kein Rothliegendes an und die Porphyreinzeichnungen können demgemäss nicht richtig sein. F. Voltz lieferte im Jahre 1852 ebenfalls eine Uebersichtskarte, welche in Bezug auf die Grenzen wesentlich mit der eben genannten übereinstimmt, dagegen eine genauere Gliederung einzelner Formationen enthält. Rothliegendes fehlt, und beim Porphyr finden sich sehr unbedeutende und verunglückte Abweichungen. Noch zu erwähnen sind die Skizzen, welche G. Leonhard's geognostisch-mineralogische Beschreibung der badischen Bergstrasse enthält und die zur ersten Orientirung, so weit sie reichen, recht nützlich sind, wenn auch zu jener Zeit das Rothliegende vom Porphyr noch nicht scharf getrennt wurde.

Da ich demgemäss bei der Beschreibung nicht auf vorhandene Karten verweisen kann, so habe ich eine Uebersichts-

karte im Masstab von 1 : 50000 beigelegt. Dieselbe umfasst einen Theil der noch nicht vollendeten geognostischen Bearbeitung der Section *Heidelberg*¹⁾. Die Aufnahme wurde von mir nach Photographien der Original-Sectionen (1 : 25000) ausgeführt und dann entsprechend reducirt. Da es hier nur darauf ankam, die Verbreitung der Dyas und ihre Verhältnisse zu den jüngeren und älteren Formationen darzulegen, und die ausführliche Karte noch vor Ablauf des nächsten Jahres vollendet sein wird, so habe ich vorgezogen, das Grundgebirge mit einer Farbe einzutragen, ohne auf eine weitere Gliederung und die zahlreichen Gangvorkommnisse Rücksicht zu nehmen. Nur mit den Barytgängen bei *Schriesheim* machte ich eine Ausnahme, da von denselben bisher fälschlich eine Verbindung mit Porphyrgängen angenommen wurde und die thatsächlichen Verhältnisse ausführlicher zu erörtern sein werden. Einen kurzen Ueberblick über die wichtigsten Gesteine bietet die Farbentafel. Schliesslich musste noch der Löss aufgenommen werden, um das Bild einigermaßen abzurunden.

Zur weiteren Erläuterung fertigte ich noch einige Profile an. Da es wünschenswerth war, gerade die schwierigsten Verhältnisse in die Profillinien fallen zu lassen, so konnte leider ein Bild der Configuration nicht mit denselben verbunden werden. Auf diese Weise gingen die charakteristischen, zuckerhutähnlichen Formen der Porphyerberge meist verloren, während die flach abgerundeten Höhen des Buntsandsteins zugespitzt erscheinen. Auch das Höhenverhältniss ist äusserst verzerrt, da fast nie die höchsten Punkte durchschnitten werden. Ausser diesen nicht zu vermeidenden Uebelständen führte obiges Bestreben noch die Schwierigkeit mit sich, gewisse Verhältnisse zur Anschauung zu bringen. Das Auftreten der älteren Porphyre in unmittelbarer Berührung mit den jüngeren,

¹⁾ Vergl. E. W. Benecke: Lagerung und Zusammensetzung des geschichteten Gebirges am südlichen Abhang des Odenwaldes. 1869.

das immer stark dislocirte, häufig fetzenartige Rothliegende liess sich schwer im Profil wiedergeben, ohne theilweise etwas unnatürliche Grenzverhältnisse zu liefern. Bei den spärlichen und ungenügenden Aufschlüssen musste ich mich damit begnügen, mehr eine Möglichkeit der Lagerung zum Ausdruck zu bringen, als eine getreue Darstellung der wirklichen Verhältnisse.

Um den Antheil der einzelnen Glieder der Dyas an der Oberflächenbeschaffenheit besser zu veranschaulichen, als es bei dem zerstreuten Auftreten ein Blick auf die Karte thut, habe ich vermittelst einer mechanischen Quadratur den Flächenraum berechnet. Es wurden zu diesem Zweck aus möglichst glattem Stanniol Quadrate von bekannter Grösse gewogen und aus diesen die Formationsglieder mit möglichst geringem Abfall ausgeschnitten. So gelang es Differenzen in der Dicke des Stanniols fast ganz zu eliminiren, da für jedes Quadrat aus dem Gesamtgewicht das Gewicht der Flächeneinheit besonders berechnet wurde. Die weitere Ausführung ergibt sich von selbst.

Wenn auch, wie schon früher bemerkt wurde, die sedimentären Glieder nur wenig die Aufmerksamkeit auf sich gezogen haben, so gilt dies doch nicht von den Porphyren, über die wir eine ziemlich reiche Literatur besitzen. Nur wurde leider Manches letzteren zugezählt, was ersteren entstammte, so dass es oft nicht leicht ist, die angeführten Beobachtungen richtig zu deuten. Es ist dies natürlich bei dem früheren Mangel an Aufschlüssen, der verhinderte, dass man sich über die Art und über den Ort des Vorkommens unterrichten konnte und viele Gesteine nur an secundärer Lagerstätte sammeln liess. Sehr eingehend hat sich G. Leonhard mit den Porphyren des *Odenwaldes* beschäftigt und die Resultate seiner Untersuchungen in einer Reihe von Arbeiten niedergelegt. Ferner verdient H. Bronn's „*Gaea Heidelbergensis*“ besonders Erwähnung, welche noch immer eine höchst schätzenswerthe

Quelle für das Studium des *Odenwaldes* bietet. — Der Uebersichtlichkeit wegen werde ich die einzelnen Specialarbeiten und solche Werke, welche mehr oder minder ausführliche Beschreibungen enthalten, chronologisch geordnet anführen, ohne absolute Vollständigkeit erreichen zu wollen. Es ist dies um so weniger nothwendig, als Bronn¹⁾ und G. Leonhard²⁾ eine Uebersicht der badischen Literatur gegeben haben, wozu Fischer³⁾ einen Nachtrag lieferte.

1822. F. v. Oeynhausen: Geognostische Reisebemerkungen über die Gebirge der Bergstrasse, der Hardt, des Donnersberges und des Hundsrückens in J. Nöggerath: Das Gebirge in Rheinland-Westphalen.

1825. C. v. Oeynhausen, H. v. Dechen, H. v. La Roche: Geognostische Umrisse der Rheinländer zwischen Basel und Mainz.

1829. A. Klipstein: Gedrängte Uebersicht der Ergebnisse einer geognostischen Erforschung des Odenwaldes.

1830. H. G. Bronn: Gaea Heidelbergensis⁴⁾.

1839. G. Leonhard: Mineralogisch-geognostische Beschreibung der Umgegend von Schriesheim, mit besonderer Rücksicht auf die an der Bergstrasse auftretenden Porphyre. Neues Jahrbuch für Mineralogie.

1839 und 1840. Wismann: Bemerkungen über den Zechstein. Ebendasselbst.

¹⁾ In der Einleitung zur Gaea Heidelbergensis.

²⁾ Als Anhang zur geognostischen Skizze des Grossherzogthums Baden.

³⁾ Nachlese zu der Uebersicht der mineralogischen und geognostischen Literatur Badens. Ber. über die Verh. der naturf. Gesellschaft zu Freiburg i. Br. Bd. IV, S. 26.

⁴⁾ Diese Arbeit erschien schon 1827 fast in demselben Wortlaut unter dem Titel: „Versuch einer geognostischen Darstellung der unteren Neckargegenden bei Heidelberg“ im badischen Archiv zur Vaterlandskunde in allseitiger Hinsicht von Mone.

1844. G. Leonhard: Beiträge zur Geologie der Gegend um Heidelberg.

1853. Ders.: Geognostisch-mineralogische Beschreibung der badischen Bergstrasse.

1855. Ders.: Die quarzführenden Porphyre. 2. Ausg.

1859. R. Blum: Ueber die geognostischen Ergebnisse des Bohrversuchs bei Neuenheim. Verh. d. naturh.-med. Vereins zu Heidelberg. Bd. II.

1861. G. Leonhard: Geognostische Skizze des Grossherzogthums Baden. 2. Aufl.

1869. E. W. Benecke: Lagerung und Zusammensetzung des geschichteten Gebirges am südlichen Abhang des Odenwaldes.

Der Merkwürdigkeit wegen will ich noch eine Reisebeschreibung durch einen Theil der Bergstrasse und der Neckarthäler der Mittelpfalz von Dr. Gütthe erwähnen, welche 1784 im Pfälzischen Museum erschien. Derselbe führt nämlich die Porphyrberge bei Dossenheim als erloschene Vulkane mit Krateröffnung, Lava und vulkanischer Asche an.

Einzelne kurze Notizen, die sich besonders auf die geognostische Stellung der Porphyrconglomerate zum Buntsandstein beziehen und auf die Frage, ob letzterer dem Rothliegenden zuzuzählen sei oder nicht, lieferten noch: L. Voltz, K. C. v. Leonhard, Hausmann, Merian, Hundeshagen, Alberti, Keferstein, Walchner, Schübler, Nördlinger. Die kurze Anführung der Namen mag hier um so mehr genügen, als demnächst eine ausführliche Arbeit über die Umgegend von *Heidelberg* erscheinen wird, in welcher die von jenen Forschern vertheidigten Ansichten eingehend behandelt werden.

Zum Schluss dieser einleitenden Worte würde noch die Anordnung des Materials zu erörtern sein. Vor Allem wirft sich die Frage auf, ob es angemessener ist, die petrographischen oder die geognostischen Beziehungen bei den Porphyren

in den Vordergrund treten zu lassen. Beide Arten der Ausführung gewähren Vorthelle, führen aber auch Nachtheile mit sich. Im ersteren Fall können die Porphyre verschiedenen Alters zusammen behandelt werden, wodurch sich manche Wiederholung vermeiden liesse und der Wagenberg-Porphyr, dessen Alter unbestimmbar ist, passend untergebracht wäre; im letzteren Fall gewinnt man eine einheitliche Darstellung, da die geschichteten Gesteine — Rothliegendes und Zechstein — ohne Frage dem Alter nach anzuordnen sind. Aber würden so einerseits die specifischen Eigenthümlichkeiten der Porphyre weniger deutlich hervortreten, so ist das Empordringen derselben andererseits nicht immer zeitlich scharf von der Bildung des Rothliegenden getrennt. Dies gilt besonders für den älteren Porphyr und das ältere Rothliegende. Trotzdem scheint es mir den Verhältnissen entsprechender zu sein, eine Einteilung zu wählen, welche das geologische Alter möglichst berücksichtigt. Für den Wagenberg-Porphyr findet sich dann allerdings keine naturgemässe Stelle, so dass nichts Anderes übrig bleibt, als ihn den jüngeren Porphyren anzuschliessen. Anhangsweise werde ich dann noch die Gründe mittheilen, welche mich veranlassten, die Minette zu den Gesteinen der Dyasformation zu zählen, da meine Untersuchungen noch nicht so weit gediehen sind, eine ausführliche Beschreibung zu gestatten.

Demgemäss ergibt sich für die Betrachtungen als Reihenfolge:

1. **Grundgebirge.**
2. **Aelterer Porphyr.**
3. **Aelteres Rothliegendes.**
4. **Mittleres Rothliegendes.**
5. **Jüngeres Rothliegendes.**
6. **Jüngerer Porphyr.**
7. **Wagenberg-Porphyr.**
8. **Zechstein.**
9. **Minette.**

1. Grundgebirge.

Das Grundgebirge des südlichen *Odenwaldes* besteht aus einer Reihe von Gesteinen, die, zwar ihren Endgliedern nach typisch, durch Uebergänge derart mit einander verbunden sind, dass eine Classificirung äusserst schwierig ist. Dies veranlasste Klipstein¹⁾ eine Reihe zusammengesetzter Primitivbildungen wie Granit-Gneiss, Grünstein-Syenit-Granit-Formation etc. anzunehmen, und in der That geräth man bei der Aufnahme häufig in ein Dilemma, ob ziemlich umfangreiche Gebiete als Granit, als Gneiss oder als Diorit einzutragen seien. Auch Bronn²⁾ sprach sich schon dahin aus, dass es unmöglich sei, unter den granitischen Gesteinen auch nur annähernd Grenzen zu entdecken. Hier interessirt uns jedoch das Grundgebirge nur insoweit, als es mit Porphyr oder Rothliegendem in Berührung tritt, und da dies fast nur mit unzweifelhaftem Granit der Fall ist, so kann ich mich auf die Beschreibung dieses Gesteins beschränken. Nur am *Oelberg* schiebt sich oberhalb der *Strahlenburg* eine kleine Gneisscholle zwischen Granit und Rothliegendes ein, die hier füglich übergangen werden kann, da sie nur in höchst unvollkommener Weise zu beobachten ist.

Der Granit ist, abgesehen von untergeordnet auftretenden Varietäten, durch das ganze Gebiet von der Gleichförmigkeit in Bezug auf Gemengtheile, Korn und Structur, wie man es an diesem Gestein zu beobachten gewohnt ist. Er besteht aus einem mittelkörnigen Gemenge von vorherrschendem weissen, grauen oder fleischrothen Orthoklas, rauchgrauem oder röth-

¹⁾ Gedrängte Uebersicht der Ergebnisse einer geognostischen Erforschung des Odenwaldes S. 9.

²⁾ Gaea Heidelbergensis S. 31.

lichem Quarz und schwarzem Glimmer. Dazu tritt immer Plagioklas (wahrscheinlich Oligoklas), jedoch meist in spärlicher Menge. Am frischen Gestein zeigt er deutliche Zwillingsstreifung, ist jedoch nicht durch seine Farbe vom Orthoklas zu unterscheiden. Dagegen scheint er sich oft durch einen stärkeren perlmutterartigen Glanz auf den vollkommenen Spaltungsflächen auszuzeichnen. Da beim Orthoklas die röthlichen Nüancen vorherrschen, erhält das Gestein von diesem seine Farbe; nur bei *Altenbach* zeigt sich ein im Uebrigen gleicher Granit, der aus rauchgrauem Quarz, schwarzem Glimmer und ausschliesslich weissem Feldspath besteht. Dieser Granit ist fast überall porphyrartig durch eingebettete grosse Orthoklaskrystalle, die eine Länge von 44 Mm., eine Breite von 28 Mm. erreichen und meist nach dem Karlsbader Gesetz zwillingsartig verwachsen sind. Gewöhnlich schliessen sie Glimmer ein, zuweilen aber auch grössere Partien von Granit, so dass der Feldspath im Durchschnitt einen aus schmalen Leisten zusammengesetzten Rahmen bildet. Ihr Typus ist dick tafelförmig oder rectangulär säulenförmig mit der Combination OP , $\infty P \infty$, ∞P , $2P \infty$. Nur selten ist die Erhaltung so gut, dass man andere Flächen deutlich erkennen könnte, selbst wenn sie auftreten sollten. Die grösseren Orthoklaskrystalle fehlen fast nie und sind in solcher Zahl vorhanden, dass es schwieriger ist, ein Handstück ohne, als mit denselben zu schlagen. Nur nach *Heiligkreuzsteinach* hin treten sie zurück, so dass in dieses Ortes nächster Umgebung ein typischer mittelkörniger Granit die Unterlage des Rothliegenden bildet, der sonst aber vollkommen mit dem vorherrschenden Gestein übereinstimmt.

Im Ganzen sind die Verhältnisse im *Odenwald* zur Beobachtung von Contacterscheinungen nicht günstig, wie sich schon aus den in der Einleitung erwähnten Schwierigkeiten bei der Aufnahme ergibt. Am besten gelingt es noch in Folge einiger passend angelegter Wege an der Grenze von Granit und Rothliegendem. Der *Heidelberger Schlossgarten*, der

Wendenkopf, Schaafpferch, Leichtersberg und die *Ursenbacher Mühle* sind die geeignetsten Punkte. Der Porphyr wird auf dem südlichen Theil unseres Gebiets jedenfalls erst in grösserer Tiefe mit dem Granit zusammentreffen; an der Oberfläche werden sie durch Rothliegendes getrennt. An der *Schauenburg* bei *Dossenheim*, einer Oertlichkeit, welche von G. Leonhard mehrfach für die Berührung von Porphyr und Granit citirt wird¹⁾, ist das Gestein, auf welchem die Ruine steht, zu der Breccie des unteren Rothliegenden zu ziehen, und die Porphyre bei *Altenbach* gehören alle den Porphyrtuffen des oberen Rothliegenden an. Im Norden jedoch erhebt sich der Wagenberg-Porphyr am *Wagenberg, Daumberg* und *Daumköpfchen* direct über dem Granit. Leider verhindern die weit über die Grenzen hinabreichenden Gerölle jegliche Beobachtung von Veränderungen, welche letzterer erlitten haben könnte. Geht man an dem kleinen isolirten Kegel des *Raubschlösschens* im *Gorxheimer Thal* den neuen schneckenförmig angelegten Weg, der sich bis dicht an die Spitze hinaufzieht, so trifft man zuerst das bekannte pseudomorphosenreiche Gestein, dann einen schiefrigen thonsteinähnlichen Porphyr, Gneiss und zuletzt Granit. Hier ist jedoch keineswegs, wie man vermuthen könnte, an Contactwirkungen zu denken. Da genau das gleiche Gestein an zahlreichen Punkten im *Odenwald* zu beobachten ist, so ist dessen Auftreten in der Nähe des Porphyrs sicherlich ein zufälliges. Es ist dieser Gneiss nur eine schiefrige Ausbildung des Granits, mit welchem er gleichalterig und durch zahlreiche Uebergänge verbunden ist. Auch bildet er nie wirkliche Gänge, sondern nur gangförmige Ausscheidungen²⁾.

¹⁾ Die quarzführenden Porphyre S. 129; Mineralogisch-geognostische Beschreibung der Umgegend von Schriesheim mit besonderer Rücksicht auf die an der Bergstrasse auftretenden Porphyre S. 50.

²⁾ Ausser diesem Gneiss, der meistens als ächter Augengneiss entwickelt ist, findet sich noch im südlichen Odenwald, besonders in der Nähe von Schriesheim, ein ächter Glimmergneiss, der jedenfalls älter als der Granit ist. Zu diesem gehört die oben erwähnte Scholle am Oelberg.

Es sind demgemäss nur die Modificationen zu betrachten, in welche der oben geschilderte Granit nach dem Rothliegenden zu übergeht. Das Gestein wird mürbe, der Feldspath zersetzt und schliesslich zu Kaolin umgewandelt, der Glimmer matt und rothbraun, oder grün und talkähnlich; der Quarz erhält fettartigen Glanz. Eisenoxydhydrat scheidet sich in grosser Menge aus, und es tritt neu gebildeter weisser Glimmer auf, der dem frischen Gestein vollständig fehlt. So gering diese Veränderungen im Einzelnen erscheinen, so glaubt man doch oft ein ganz fremdartiges Gestein vor sich zu haben. Besonders schwierig ist zuweilen die Entscheidung, ob man es mit ursprünglichem oder regenerirtem Granit zu thun hat, da bei den östlichen Ablagerungen des Rothliegenden die untersten Schichten durch ein arkoseähnliches Gestein gebildet werden. Schon Bronn¹⁾ hat hierauf aufmerksam gemacht.

Früher glaubte man, diese Erscheinungen auf die Einwirkung des Porphyrs zurückführen zu müssen. Diese Ansicht erledigt sich theilweise durch die Zwischenlagerung des Rothliegenden an den angeführten Stellen. Da jedoch, wo die untersten Schichten aus der Porphyrbreccie bestehen, würden die Bedingungen wenigstens gegeben sein; denn der Porphyr musste noch plastisch gewesen sein, als er die Granitbruchstücke verkittete. Bedenkt man aber, wie gering die Leitungsfähigkeit der Gesteine für die Wärme ist, dass bei Hochöfen Veränderungen sich kaum einige Zoll weit erstrecken, und besonders ein Eindringen von Eisenverbindungen in die Gestellsteine noch nicht beobachtet ist, so wird man kaum eine Umwandlung des Granits durch erhöhte Temperatur erwarten dürfen, abgesehen davon, dass es mir nicht gelungen ist, in unserer Gegend eine Thatsache zu beobachten, welche darauf hinwiese. Es liefert vielmehr eine spätere chemische Wirkung der Gewässer eine vollständig genügende Erklärung, wenn auch immerhin die

¹⁾ Loc. cit. S. 89.

stürmisch bewegten Gewässer zur Zeit der Dyas auf mechanischem Wege von auflockerndem Einfluss gewesen sein mögen.

Die oben geschilderten Veränderungen müssen nothwendig eintreten, wenn man bedenkt, wie leicht die Gewässer zwischen Granit und Rothliegendem circuliren und aus den Tuffen die nöthigen Agentien aufnehmen können. Qualitativ unterscheiden sich die Veränderungen nicht von denen, welche der Granit auch sonst erleidet; quantitativ sind sie kaum grösser als dort, wo Zerklüftung die Beweglichkeit des Wassers in Gesteinen unterstützt.

Eine andere Erklärung erheischt die Beobachtung, dass am *Wendenkopf* der Granit in der Nähe der Porphyrbreccie, wie diese, Schnüre und Trümmer von karneolähnlichem Hornstein enthält. Wie wir später sehen werden, ist anzunehmen, dass derselbe eine mit dem älteren Rothliegenden gleichzeitige Bildung ist, und er wird sich daher auch zu jener Zeit in dem aufgelockerten Granit abgesetzt haben. Das Auftreten von kiesel-säurereichen Gewässern ist für die Dyas eine so charakteristische Erscheinung, dass man hier mit Recht von einer directen Einwirkung des Rothliegenden auf das Grundgebirge sprechen kann, wenn auch dieselbe in anderer Weise aufzufassen ist, als man es früher that.

2. Aelterer Porphyr.

Mit dem Namen „Aelterer Porphyr“ wird im Folgenden derjenige Porphyr bezeichnet, welcher nachweislich älter als das Rothliegende ist, oder durch sein Auftreten die ersten Bildungen desselben veranlasste. Die Abhängigkeit, welche das Rothliegende in vielen Gegenden von der Mitwirkung porphyrischer Eruptionen zeigt, kann eine zwiefache sein: entweder ist sie verursacht durch die gewaltsamen Bewegungen, welche die Eruptionen einleiteten, begleiteten und ihnen folg-

ten, oder es breitete sich die noch plastische Masse, den Gesteinsschutt verkittend, mit Hülfe des Wassers zu Schichten aus¹⁾. Beide Arten der Einwirkung lassen sich bei uns verfolgen. Für die erste liefert uns die Thatsache den Beweis, dass der ältere Porphyry fast ganz aus der Reihe der anstehenden Gesteine verschwunden ist, sich dagegen in zahlreichen Bruchstücken im Rothliegenden findet; für die letztere die dem Granit auflagernde Porphyrbreccie.

Wir haben uns demgemäss die einleitenden Vorgänge beim Beginn der Dyas-Epoche folgendermassen zu denken: der ältere Porphyry kam wahrscheinlich unter Wasser zur Eruption und mit hinreichender Gewalt, um eine bedeutende Zertrümmerung des Granits durch den Anprall der Gewässer zu bewirken. Gleichzeitig wurde er etwa durch entwickelte Dampfmassen theilweise zersprengt. So konnten sich bei der Erhärtung einerseits ausgedehnte Felsmassen, andererseits Breccien bilden. So innig sind Bildung und Zerstörung mit einander verbunden, dass man kaum weiss, welche Thätigkeit die vorherrschende war. Es lässt sich also auch bei uns die Dyas als eine eruptiv-sedimentäre Formation bezeichnen, welcher Name ihr von Naumann beigelegt wird. Hiermit ist am deutlichsten ausgedrückt, dass zeitlich scharf getrennte Bildungen nicht vorliegen.

Nach Obigem kann es uns nicht wundern, wenn wir die Kenntniss von den petrographischen Eigenthümlichkeiten der älteren Porphyre wesentlich den Einschlüssen aus dem Rothliegenden verdanken, welche denn auch im Folgenden zusammen mit den anstehenden Resten beschrieben werden sollen.

Bis vor kurzem galt es noch als Thatsache, dass die zahlreichen vom Rothliegenden eingeschlossenen Porphyrkugeln mit keinem anstehenden Gestein übereinstimmen²⁾. Diese aus

¹⁾ Vergl. Resultate der neusten geognostischen Forschungen von L. v. Buch. Zusammengestellt von K. C. v. Leonhard, Mineralog. Taschenb. 1824, S. 312.

²⁾ Siehe: G. Leonhard, Beiträge zur Geologie der Gegend um

der Vergleichung mit dem bei weitem vorherrschenden jüngeren Porphyr hervorgegangene Beobachtung ist im Allgemeinen richtig, wird aber durch zwei Vorkommnisse beschränkt. Es finden sich in der That noch an zwei Stellen zusammenhängende Reste älteren Porphyrs: an der *Blattengrubwiese* in der Nähe des *Leichtersberges* und am Südabhang des *Kirchberges* bei *Dossenheim*, dem *Schlössel* gegenüber. Da er an letzterem Orte nur klippenartig aus dem Rothliegenden hervorragt, an der *Blattengrubwiese* einerseits vom Buntsandstein überlagert wird, andererseits bald unter dem Rothliegenden des *Leichtersberges* verschwindet, so liess er sich nur bei einer genauen Aufnahme entdecken. An beiden Stellen ist er noch dazu durch Wald und Gebüsch ziemlich unzugänglich. Möglicherweise gehören einige Felsen im oberen Theil des *Geisenbachthales* unweit *Schriesheim* auch hierher, eine Frage, die sich in einigen Jahren entscheiden lassen wird, da in der betreffenden Gegend ein Weg projectirt ist. Am *Leichtersberg* lässt sich mit Sicherheit nachweisen, dass ein älterer Porphyr vorliegt, da genau mit diesem Vorkommen übereinstimmende Bruchstücke sich bis nach dem *Schriesheimer Hof* hin im Rothliegenden verfolgen lassen; am *Kirchberg* war besonders die petrographische Aehnlichkeit mit dem eben erwähnten Porphyr entscheidend.

Wenn auf der Farbentafel der Reichthum an Einsprenglingen als charakteristisches Merkmal für den älteren Porphyr angegeben ist, so gilt dies nur für den auf der Karte eingezeichneten. Bei den Einschlüssen im Rothliegenden finden wir verschiedene Verhältnisse zwischen Grundmasse und Einsprenglingen, wie es denn bei den bedeutenden Massen, welche zur Eruption gekommen sein müssen, nicht anders zu erwarten ist. Das anstehende Gestein und die ihrer petrographischen

Heidelberg S. 37 u. Geognostische Skizze von Baden S. 63. E. W. Bencke, l. c. S. 25.

Beschaffenheit nach noch vollständig erhaltenen Einschlüsse, repräsentiren uns nur einen verschwindend kleinen Theil dieses Porphyrs; bei weitem der grösste Theil ist in den Tuffen und Conglomeraten, welche in der Gegend von *Altenbach* bis zu 400 Fuss anschwellen, niedergelegt, wenn auch die älteren krystallinischen Gesteine und neue mojaartige Eruptionen Material hinzugeliefert haben.

Es lassen sich besonders zwei verschiedene Gesteinsvarietäten unterscheiden. Die eine mit mattem, unebenem Bruch ist sehr reich an Einsprenglingen und enthält viel durchsichtigen Orthoklas und makroskopischen Glimmer. Der anderen fehlen diese beiden Bestandtheile; sie hat bedeutend weniger und kleinere Einsprenglinge, unvollkommen muschligen und splittigen Bruch, etwas fettartigen Glanz; die Grundmasse ist dichter, härter, schwerer schmelzbar, und die Stücke geben beim Schlagen einen ziemlich hellen Klang. Diese gehört zu den früheren sogenannten Hornsteinporphyren, die erstere zu den Feldsteinporphyren.

Ich will hier gleich im Voraus bemerken, dass sowohl der ältere, wie alle später zu betrachtenden ächten Porphyre, Quarz als Einsprengling enthalten, so dass sie zu den eigentlichen Quarzporphyren gehören, wenn man mit Tschermak¹⁾ die kieselsäurereichen Porphyre als Quarzporphyre und Felsitporphyre unterscheiden will, je nachdem sie ausgeschiedenen Quarz enthalten oder nicht.

An wesentlichen Einsprenglingen finden sich Quarz, Orthoklas und Glimmer.

Plagioklas konnte ich weder makroskopisch, noch mikroskopisch in irgend einem unserer Porphyre auffinden, obgleich ich über 50 Dünnschliffe untersucht habe²⁾. Nach dem

¹⁾ Die Porphyrgesteine Oesterreichs aus der mittleren geologischen Epoche S. 153.

²⁾ Zu den Untersuchungen bediente ich mich eines Hartnak'schen Mikroskops mit Polarisationsvorrichtung und den Ocularen No. 2, 3, 4,

Ergebniss der Analysen war dies nicht zu vermuthen, da die Porphyre durchschnittlich $1\frac{1}{2}$ Proc. Natron und $\frac{3}{4}$ Proc. Kalk enthalten. Auch findet sich in vielen Handstücken neben frischem, stark glänzendem Feldspath vollständig kaolinisirter, eine Thatsache, die sich häufig durch die leichtere Zersetzbarkeit der weniger sauren Plagioklase erklären lässt. Jedenfalls würde es ein seltsamer Zufall sein, wenn nicht ein einziger so weit unveränderter Plagioklas vorhanden wäre, um die charakteristischen Lamellen unter dem Mikroskop erkennen zu lassen, oder wenn gerade da, wo fast aller Feldspath noch frisch ist, kein Plagioklas vorkäme. G. Leonhard¹⁾ führt das Auftreten von Oligoklas für verschiedene Punkte der *Bergstrasse* an, und auch H. Fischer²⁾ erwähnt dasselbe gelegentlich bei der Besprechung der Porphyre des *Schwarzwaldes*. Ich muss mich einstweilen auf die Erklärung beschränken, dass ich ihn mit Sicherheit nicht habe nachweisen können.

Der **Quarz** scheint bei der makroskopischen Betrachtung an Menge dem Orthoklas weit mehr nachzustehen, als es nach den Dünnschliffen zu urtheilen der Fall ist. Es wird dies dadurch verursacht, dass der Quarz meist einen dünnen Ueberzug von Eisenrahm besitzt und dann von der Farbe der Grundmasse wenig abweicht. Andererseits wird man die Menge im Dünnschliff leicht überschätzen, da er sich hier durch seine vollkommene Durchsichtigkeit scharf abhebt.

Sehr häufig, besonders in den an Einsprenglingen reichen Varietäten, findet sich der Quarz in wohl ausgebildeten Krystallen, welche neben der Pyramide zuweilen auch Säulenflächen zeigen. Ob die letzteren Flächen in der That so selten

den Systemen No. 2, 4, 7, 9. Ocular 4 und System 9 geben bei ausgezogenem Rohr 820-fache Vergrösserung.

¹⁾ Die quarzführenden Porphyre S. 25. Geognostische Skizze des Grossherzogthums Baden S. 44.

²⁾ Ueber die Verbreitung der triklinoëdrischen Feldspathe in den sogenannten plutonischen Gesteinen des Schwarzwaldes. Ber. über die Verh. der naturf. Gesellsch. zu Freiburg 1860.

sind, bleibt fraglich, da nur wenige Krystalle so glücklich aus der Bruchfläche der Gesteine hervorragen, dass eine genaue Beobachtung möglich ist. Am *Schlüssel* bei *Dossenheim* fand ich einen etwas zersetzten Einschluss im Rothliegenden, in welchem nicht nur alle Quarzeinsprenglinge Krystalle sind und die Säule führen, sondern letztere auch nicht selten bei weitem vorherrscht. Die Dünnschliffe zeigen denn auch die schönsten regelmässigen Sechsecke, Rhomben oder etwas abgerundete Umrisse, die sich leicht auf Krystallformen zurückführen lassen. Aber neben diesen Krystallen ist jedenfalls ein anderer Theil des Quarzes in höchst unregelmässiger Begrenzung, als Körner, vorhanden; es gilt dies besonders für die kleineren Ausscheidungen¹⁾. Zuweilen sind dieselben allerdings derartig gruppiert, dass es nahe liegt zu vermuthen, sie gehörten einem grösseren Individuum an, welches von der Grundmasse auseinandergedrängt oder in anderer Weise zersprengt sei.

Der Durchmesser der Krystalle steigt selten über 2 Mm., bleibt aber meist weit unter dieser Grösse. Am kleinsten sind sie durchschnittlich in den an ausgeschiedenen Gemengtheilen armen Porphyren. Auffallend ist es, dass in manchen Schliffen zu den grösseren, mit unbewaffnetem Auge sichtbaren Einsprenglingen kaum hie und da ein kleinerer hinzutritt, während sich bei anderen die Zahl schon bei schwacher Vergrösserung ungeheuer mehrt. Es gilt dies nicht nur für beide oben

¹⁾ Laspeyres sagt in seiner für die Kenntniss der Porphyre wichtigen Arbeit über die quarzführenden Porphyre in der Umgegend von Halle an der Saale, Zeitschr. d. deutschen geol. Gesellsch. 1864, S. 272: „Nach meinen Beobachtungen kann nie ein Zweifel obwalten, ob ein Gestein Porphyr oder Granit ist, der ausgeschiedene Quarz ist das Kriterium.“ Gegen diese Verallgemeinerung bezüglich der Porphyre hat schon Vogelsang (Philosophie der Geologie S. 189) Einsprache erhoben; ich möchte noch hinzufügen, dass im Odenwald in der Gegend von Flockenbach sich unzweifelhaft granitische Gesteine mit wohl ausgebildeten Quarzkrystallen finden.

erwähnten Varietäten, sondern für alle Porphyre der *Bergstrasse*.

Die Farbe des Quarzes schwankt in zahlreichen Nüancen zwischen lichtgrau und dunkel rauchgrau in demselben Handstück. Ganz farblose Krystalle sind sehr selten. Jedoch glaube ich, dass die dunklen Farben durch Brechung und Reflex bedingt sind, worauf Laspeyres aufmerksam gemacht hat¹⁾. Der Bruch ist mehr oder minder vollkommen muschlig mit glasglänzenden, stellenweise irisirenden Flächen. In Bezug auf das mikroskopische Verhalten zeigt der Quarz alle jene Erscheinungen, welche besonders durch Vogelsang²⁾ und Zirkel³⁾ so ausführlich mitgetheilt sind, dass ich mich auf die Anführung der für unsere Porphyre besonders charakteristischen beschränken kann, ohne sie eingehend zu beschreiben.

An den grösseren Krystallen erkennt man schon ohne Anwendung der Loupe deutlich das buchtenartige Eindringen der Grundmasse und Einschlüsse derselben, und unter dem Mikroskop mehren sich die Beispiele natürlich noch bedeutend. Es ist für die älteren Porphyre charakteristisch, dass diese Erscheinung verhältnissmässig häufig ist. Die Einschlüsse sind hie und da in die Form des Quarzes gepresst, meist aber von rundlicher oder unregelmässiger Begrenzung. Ebenfalls reichlich finden sich Glaseinschlüsse, meist mit, zuweilen (besonders die kleineren) ohne Gasbläschen. Ganz fehlen sie in keinem Schliff. Besonders ausgezeichnet durch ihre übrigens auch sonst nicht fehlende Dihexaederform ist der am *Kirchberg* anstehende ältere Porphyr. Ein einziger Krystall von 0,6 Mm. Durchmesser enthält sieben regelmässige Glasdihexaeder mit unverhältnissmässig grossen Gasbläschen. Die grössten von ersteren messen 0,072 Mm., die Bläschen 0,03 Mm. Die Di-

¹⁾ Loc. cit. S. 377.

²⁾ Loc. cit.

³⁾ Mikroskopische Gesteinsstudien. Sitzungsber. der Wiener Acad. d. Wissensch. XLVII.

hexaeder zeigen sehr deutliche Polspitzen und zackigen Rand, ohne dass dadurch die Erkennung der Form im geringsten beeinträchtigt würde. Derselbe Krystall enthält noch drei entglaste Dihexaeder von derselben Grösse, in welchen das Bläschen vollständig verschwunden ist. Bei gekreuzten Nicols erscheinen sie sehr buntfarbig, so dass sie sich scharf von dem einfarbigen Quarz abheben. Sehr instructiv für den Nachweis, dass in der That Glasmasse vorliegt, ist der sehr dünne Schliff eines Porphyrs aus dem Rothliegenden von *Handschuchsheim*. Es ist in demselben ein ovaler Glaseinschluss (0,14 Mm. nach der grössten Axe) mit zackigem Rand, genau mit den obigen Glasdihexaedern übereinstimmend, so glücklich durchschnitten, dass weder über, noch unter demselben Quarzsubstanz liegt; er wird daher bei gekreuzten Nicols vollständig schwarz. Das Gasbläschen ist ebenfalls durchschnitten und erscheint bei parallelen Nicols als helle Scheibe. Eine Färbung der Glasmasse habe ich nicht wahrgenommen.

Einzelne Quarzkrystalle erscheinen bei schwacher Vergrösserung wie bestäubt, bei starker erkennt man äusserst kleine Pünktchen, je 6—10 zu einem Kranz von 0,0035 Mm. Durchmesser angeordnet. Solche Kränze liegen in grosser Menge beisammen und in verschiedenen Ebenen, so dass man bei Drehung der Mikrometerschraube immer neue in den Focus bekommt. Ich möchte diese Pünktchen für Gasbläschen in kleinen Glaseinschlüssen halten, da dieselben zuweilen von einem etwas helleren Hof umgeben sind; doch bin ich nicht sicher, ob nicht eine Täuschung vorliegt. Jedenfalls ist die Anordnung eine eigenthümliche und ganz verschieden von der in den trüben Streifen, Bändern oder Haufen, welche fast alle Quarze und zum Theil sehr reichlich enthalten. Bei der stärksten Vergrösserung lösen sich alle zu unzähligen kleinen Pünktchen auf, welche wirr neben- und übereinander liegen. Bei den meisten kann man nicht zweifelhaft sein, dass es Poren sind, ob aber leere oder mit Flüssigkeit gefüllte, vermag ich

nicht zu entscheiden. Bei vielen mag letzteres der Fall sein, da grössere Flüssigkeitseinschlüsse mit deutlichen Bläschen durch Uebergänge mit ihnen verbunden sind. Die Beweglichkeit der Bläschen ist nur selten zu beobachten, doch habe ich sie in einigen Fällen so deutlich wahrgenommen, dass an der Thatsache nicht zu zweifeln ist. Sind in einem Krystall hinreichend grosse Einschlüsse vorhanden, um ihre glasige Natur oder den flüssigen Inhalt deutlich erkennen zu lassen, so trifft man sie meist in grosser Menge angehäuft.

An sonstigen Einschlüssen sind noch kleine, durchsichtige, schwach gelblich oder grünlich gefärbte Mikrolithen zu erwähnen, die sich vereinzelt und sehr selten finden. Sie sind scharf und parallel begrenzt mit abgerundeten Enden und sehr dünn. Ferner kleine schwarze Nadeln und haarförmige Gebilde, die zum Theil erst bei der stärksten Vergrösserung sichtbar werden und später ausführlich Erwähnung finden. Die Mikrolithen sowohl, wie diese, habe ich vorzugsweise in einem Einschluss aus dem Rothliegenden von *Handschuchsheim* beobachtet; den meisten Schliffen fehlen sie vollständig. Obgleich die Quarze ziemlich reich an Rissen sind, so sieht man doch selten in diese eingedrungene Grundmasse oder Zersetzungsprodukte; nur hie und da schliesst der Quarz ein Schüppchen von Eisenglanz oder dunkelbraune bis schwarze Flecken und Körner ein.

Der **Orthoklas** tritt in zwei Varietäten auf: als gewöhnlicher, undurchsichtiger, und als wasserklarer, durchsichtiger. Letzterer ist schon mehrfach im Porphyr beobachtet und als Sanidin beschrieben worden. Wenigstens vermuthe ich, dass der von Laspeyres, Sandberger und Anderen mit diesem Namen bezeichnete Feldspath mit dem der hiesigen Porphyre identisch ist, obgleich mir keine Stücke von beschriebenen Fundorten zur Vergleichung vorliegen. Besonders eingehend hat ihn Laspeyres in der schon öfters citirten Arbeit behandelt. Derselbe ist der Ansicht, dass der sogenannte Sani-

din und der Orthoklas nicht wesentlich verschieden sind, sondern dass letzterer durch einen Verwitterungsprocess aus ersterem entstehe, und dass dieser in den Porphyren sicher, wahrscheinlich auch in allen krystallinischen Gesteinen die ursprüngliche Art der Ausbildung sei. Diese Annahme werde dadurch bestärkt, dass in den frischen Gesteinen zuweilen nur Sanidin, in anderen mehr veränderten, durchscheinender Orthoklas mit Kernen von Sanidin vorkomme, und alle Uebergänge zu beobachten seien bis zu solchen Gesteinen, welche nur fast undurchsichtigen Orthoklas enthalten. Insofern stimme ich mit dieser Ansicht vollkommen überein, als auch für die hiesigen Porphyre sich nachweisen lässt, dass die beiden Varietäten nicht scharf getrennt sind. Aber gerade deshalb möchte ich den Namen Sanidin nicht wählen, sondern mich Tschermak¹⁾ anschliessen und ihn als durchsichtigen Orthoklas bezeichnen. Abgesehen davon, dass der hiesige Feldspath in seinen physikalischen Eigenschaften, wie wir später sehen werden, dem Adular weit ähnlicher ist, als dem glasigen, rissigen Sanidin, sehe ich den Grund nicht ein, weshalb man einer und derselben Mineralspecies, nur weil sie bald mehr, bald weniger verändert ist, zwei Namen beilegen will, wobei dann diejenigen Krystalle, welche halb durchsichtig, halb trüb sind, eigentlich namenlos in der Luft schweben. Wäre die Vermuthung von Laspeyres richtig, dass aller Orthoklas früher Sanidin, d. h. durchsichtig und wasserklar gewesen sei, so würde der Name Sanidin ganz überflüssig sein. Hiergegen hat schon Zirkel²⁾ mit Recht Bedenken ausgesprochen, so dass wohl der Name immerhin noch für die glasigen, rissigen, oft sehr natronreichen Feldspathe in den jüngeren Gesteinen zu reserviren ist³⁾. Es scheinen ganz besondere, bis jetzt noch nicht erklärliche Um-

¹⁾ Loc. cit. S. 10.

²⁾ Lehrbuch der Petrographie I, S. 549.

³⁾ Vergl. auch Vogelsang l. c. S. 191.

stände die Veranlassung zu sein, dass sich der Feldspath — und zwar ursprünglich — bald in der einen, bald in der anderen Weise ausbildete; denn wir werden sehen, dass die vollständig durchsichtige Varietät den jüngeren Porphyren ganz fehlt, und dass nur am *Aepfelskopf* bei *Petersthal* der Orthoklas hie und da durchsichtige Partien zeigt.

Der Orthoklas steht in Bezug auf die Menge der deutlich erkennbaren Ausscheidungen in directer Beziehung zum Quarz, d. h. wo viele Quarz-Einsprenglinge sich finden, treten auch viele Feldspath-Einsprenglinge auf. Bald sind es nur grössere Krystalle, bald neben diesen viele kleinere, und zwar in denselben Schliffen, in welchen der Quarz sich in gleicher Weise verhält.

Der ältere Porphyr zeigt nirgends eine so günstige Verwitterung, dass es gelänge, Krystalle zur Bestimmung der Form auszulösen, noch auch ragen hinreichend unbeschädigte Ecken aus der Bruchfläche der Gesteine hervor. Nur bei ganz kaolinisirtem Feldspath findet man zuweilen eine unbeschädigte, aber wenig scharfe Umgrenzung, wahrscheinlich weil der lockere Zusammenhang der Erschütterung durch den Schlag besser nachgeben kann. Diese und die frischen Durchschnitte lassen deutlich erkennen, dass in allen Handstücken neben einfachen Krystallen mit rectangulärem Habitus durch Vorherrschen von OP und $\infty P\infty$, Karlsbader Zwillinge, vertikal tafelförmig durch $\infty P\infty$, vorkommen. Einzelne Flächen übergehe ich, da nur eine vollständige Beobachtung von Interesse sein würde. Der Feldspath ist wohl selten in Körnern, sondern meist in mehr oder minder vollkommen ausgebildeten Krystallen vorhanden. Sie erreichen zuweilen eine Länge von 5 Mm. und eine Breite von 4 Mm. Doch sind dies nur Ausnahmen; durchschnittlich messen sie nur wenige Quadratmillimeter im Querschnitt.

Der gewöhnliche undurchsichtige Orthoklas ist immer heller, als die Grundmasse. Er ist weiss mit schwachem Stich ins Gelbliche oder Röthliche und fleischroth bis ziegelroth. Letztere

Farbe ist nicht gerade häufig und jedenfalls einer secundären Ausscheidung von Eisenoxyd zuzuschreiben, da ein rother Kern zuweilen von einer farblosen Zone umgeben ist, und die Stärke des Glanzes bedeutend abgenommen hat. Bei den schwach gefärbten Krystallen ist letztere meist noch vollkommen erhalten.

Während nun besonders in den Einschlüssen aus dem Rothliegenden von *Handschuchsheim* neben diesem gewöhnlichen Orthoklas sich auch einzelne durchsichtige Krystalle oder Uebergänge im Schliff erkennen lassen, finden sich im Rothliegenden vom *Kirchberg* und vom *Leichtersberg* Gesteine, deren Feldspath fast ausschliesslich aus durchsichtigem Orthoklas besteht. Derselbe ist farblos, wasserklar, zeigt ausgezeichnete Spaltbarkeit und starken Glasglanz bis perlmuttartigen Glasglanz. Seinen physikalischen Eigenschaften nach kann ich ihn nur als adularähnlich bezeichnen, um ein Bild des makroskopischen Eindrucks zu geben. Auch im Dünnschliff zeigt er selten die am Sanidin so häufigen von der Spaltbarkeit unabhängigen Risse. Die Durchsichtigkeit und starken Farbenerscheinungen im Polarisationsmikroskop lassen ihn zuweilen dem Quarz sehr ähnlich erscheinen, wenn, wie es wohl hie und da vorkommt, Blätterdurchgänge und trübe Stellen fehlen. Meistens sind jedoch beide vorhanden, oft allerdings nur in geringem Grade. Zuerst zeigen sich trübe Linien an den Spaltungsdurchgängen, diese dehnen sich aus, es treten Flecken hinzu, und schliesslich wird der ganze Krystall undurchsichtig und ist nicht mehr vom gewöhnlichen Orthoklas unterscheidbar. Diese Veränderung fängt fast stets im Innern an, nur selten von aussen. So erscheinen einige Krystalle im Innern vollständig durchsichtig, am Rand wie gefranset.

Mit diesen durch molekulare Veränderungen hervorgebrachten trüben Stellen, die auch bei der stärksten Vergrösserung ein verwaschenes Bild geben, sind andere nicht zu verwechseln, welche sich auflösen und als ursprüngliche Bildungen

aufzufassen sind. Sie erscheinen meist so winzig, dass ich über ihre Natur keine Meinung auszusprechen wage. Bei einigen grösseren glaube ich glasige Einschlüsse und Gasporen unterscheiden zu können, doch habe ich bei ersteren nie ein Gasbläschen gesehen. Andere Einschlüsse sind nicht häufig: es finden sich sehr selten Eisenglimmer, Quarz und die schon erwähnten haarförmigen Gebilde, weniger selten unregelmässig begrenzte Grundmasse. Diese Fetzen erreichen eine solche Grösse, dass sie im durchsichtigen Orthoklas schon ohne Loupe zu erkennen sind. Nachträglich will ich noch erwähnen, dass die Karlsbader Zwillinge im polarisirten Licht sowohl beim undurchsichtigen, wie beim durchsichtigen Orthoklas meist eine geradlinige scharfe Zwillingsnaht und bei dem letzteren kräftige Farbenunterschiede zeigen.

Der Dünnschliff ist nur geeignet, die Einleitung von Veränderungen zu untersuchen, bis zur Vollendung der Kaolinbildung lassen sich dieselben nicht studiren; ist die Zersetzung weit fortgeschritten, so bröckelt der Feldspath aus, bevor eine hinreichende Durchsichtigkeit erreicht ist. Ein bestimmter Grad der Veränderung, bei welchem der Zusammenhang der Theilchen noch nicht wesentlich aufgehoben wurde, ist jedoch nicht selten zu beobachten. Es zeigen nämlich Partien, die so scharf begrenzt sind, wie es nur beim frischesten Orthoklas vorkommt und dessen Umrisse besitzen, eine ganz gleichförmige Aggregatpolarisation, so dass sie bei gekreuzten Nicols ihre Intensität bei Drehung des Präparats nicht im geringsten verändern. Die vorzugsweise bläulichen und graulichen Farben sind so in einander verflösst, dass sich bei der stärksten Vergrösserung keine bestimmten Umrisse erkennen lassen. Andere interessante Erscheinungen sind folgende: es bestehen Krystalle aus einer grossen Zahl quadratischer, trüber Stellen mit sehr schmalen, durchsichtigen Zwischenräumen; oder es schiebt sich ein veränderter Krystall in einen frischen ein; oder zersetzte

Substanz ist einem schön durchsichtigen und stark polarisirenden Orthoklas aufgelagert.

Makroskopisch zeigen die Feldspathe bei den hiesigen, wie bei den meisten Porphyren, alle Grade der Verwitterung, welche sich nicht nur bei verschiedenen Individuen eines Handstücks, sondern auch an einem Krystall verfolgen lassen. Im letzteren Fall ist es sowohl das Innere, als eine Hälfte, welche zuerst ergriffen wird, und diese entspricht zuweilen der Hälfte eines Zwillings. Alle diese Beispiele, welche sich noch bedeutend vermehren liessen, beweisen, wie äusserst verschieden die Widerstandsfähigkeit nicht nur der einzelnen Individuen, sondern auch ihrer Theile gegen die Einflüsse der Atmosphären ist. Bei dem durchsichtigen Orthoklas wird das erste Stadium der Veränderung durch einen ausgezeichneten Perlmutterglanz angedeutet. Ich möchte diese Erscheinung mit dem Blindwerden des Glases vergleichen, wobei auch zuweilen ein perlmutterartiger Glanz eintritt, und dies um so mehr, als es wohl möglich ist, dass beim Orthoklas eine ähnliche oberflächliche Zersetzung, wie beim Glase vor sich geht¹⁾.

Manche Orthoklase stellen sich makroskopisch wie zerfressen dar; es ist dieser Zustand sicherlich kein ursprünglicher, da er um so seltener eintritt, je frischer der Krystall ist. Mit dem von Laspeyres beobachteten und als ursprünglich nachgewiesenen, cavernösen Feldspath im älteren Porphyr von Halle²⁾, hat diese Beobachtung jedenfalls nichts gemein. Ich glaube, dass eine secundäre Fortführung der Feldspathsubstanz die Ursache ist, mag der Feldspath nun als solcher, oder nach dem Zerfallen in verschiedene chemische Verbindungen

¹⁾ Vergl. Ueber die Ursachen des Blindwerdens beim Glase: Hausmann, Nachrichten v. d. G. A. Universität und der königl. Ges. d. Wissensch. zu Göttingen 1856, S. 114; D. C. Splittgerber, Pogg. Ann. LXXXII, S. 453; A. Vogel und Reischauer, Chem. Centralblatt 1859, S. 419.

²⁾ Loc. cit. S. 393.

auflösbar sein. Diese Ansicht wird durch das Vorkommen interessanter Pseudomorphosen bedeutend unterstützt, welche ich deshalb hier gleich erwähnen will. Sie finden sich in einem älteren Porphyry aus dem Rothliegenden des *Leichtersberges*. Nach dem bräunlichrothen Strich zu urtheilen, bestehen dieselben aus einem Gemenge von Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat in der Form des Feldspathes. Man muss annehmen, dass an Stelle der allmählich fortgeführten Feldspathsubstanz kohlensaures Eisenoxydul abgesetzt wurde, welches sich unter Wasseraufnahme oxydirte. Der Wassergehalt ging dann grösstentheils wieder verloren. An der Ausfüllung eines vorhanden gewesenen Hohlraums ist deshalb nicht zu denken, weil in der Pseudomorphose noch Feldspathreste erhalten sind, welche gleichsam in derselben schwimmen.

Zum Quarz und Orthoklas tritt in den Porphyren, welche reich an Einsprenglingen sind, noch makroskopischer **Glimmer** in wechselnder Menge. Die tafelförmigen Krystalle erreichen $2\frac{1}{2}$ Mm. im Durchmesser und zeigen meist eine sehr scharfe, hexagonale Umgrenzung. Die tobackbraunen und grünlichen Farben deuten auf Veränderung, welche zuweilen eine Aehnlichkeit mit Chlorid hervorruft. Die Glimmertäfelchen sind häufig von einer schmalen entfärbten Zone umgeben. Lapeyres nimmt an¹⁾, dass diese Erscheinung von einer Kaolinisirung der umgebenden Grundmasse herrühre, und mit Recht, denn sie wird um so häufiger, je veränderter das Gestein ist. Auch zeichnen sich solche Stellen durch bedeutend verringerte Härte aus. Die Entfärbung trägt sehr zur Erkennung des Glimmers bei, wenn er nur mit der schmalen Kante aus dem Gestein hervorragt. Unter dem Mikroskop erscheint er auffallender Weise selten mit hexagonalem Durchschnitt, sondern meist säulenförmig mit parallelen Begrenzungslinien, oder mehr oder minder quadratisch; der Farbe nach dunkelbraun, nach dem

¹⁾ Loc. cit. S. 398.

Rande zu bräunlich oder grünlich durchscheinend. Die Blättchen sind hie und da gebogen oder fast geknickt. Im letzteren Fall sieht man deutlich, dass ein Quarzkrystall die Ursache war, da dessen Ecke sich genau in den Winkel einschiebt.

Alle Schliffe (auch solche, ohne makroskopischen Glimmer) enthalten ausserdem in ungeheurer Menge kleine, theils rhombisch, theils hexagonal, theils unregelmässig, aber immer scharf begrenzte Blättchen, die vollständig durchsichtig und von schwach grünlicher Farbe sind. Sie polarisiren stark und treten bei schwacher Vergrösserung und gekreuzten Nicols als minutiöse helle Pünktchen scharf hervor. Erst bei sehr starker Vergrösserung erkennt man die Umrisse. Die grössten haben etwa 0,02 Mm. Durchmesser; bei weitem die meisten sind bedeutend kleiner. Auch diese Blättchen halte ich für Glimmer, da ich genau dieselben Erscheinungen erhielt, als ich Glimmer aus den Gesteinen in Canadabalsam einrührte. Die grösseren Stücke verhielten sich wie der makroskopische, die kleinsten losgerissenen Blättchen wie der zuletzt beschriebene Glimmer.

Bevor ich zur Betrachtung der Grundmasse übergehe, will ich die accessorischen Gemengtheile anführen, welche meist von mikroskopischer Grösse sind.

Bei den Einschlüssen im Quarz und Feldspath habe ich schon kleine Nadeln und haarförmige Gebilde erwähnt, welche übrigens nicht alle Schliffe und nur wenige in grösserer Menge aufweisen. Zu den letzteren gehören die des Porphyrs von der *Blattengrubwiese* und aus dem Rothliegenden von *Handschuchsheim*. Ich glaube, dass die Einschlüsse zwei verschiedenen Körpern angehören, obgleich die Unterscheidungsmerkmale sich nicht immer als ausreichend erweisen.

Die einen Gebilde sind bei geringer Dicke sehr lang (z. B. 0,0008 Mm. breit, 0,235 Mm. lang; durchschnittlich wohl nur 0,0005 Mm. breit), treten bei 820-facher Vergrösserung äusserst scharf mit zwei genau parallelen Begrenzungslinien hervor,

erscheinen als zusammenhängender Strich, oder zerfallen in wenige oder viele Glieder mit äusserst feinen Zwischenräumen. Jedes Glied stellt dann einen an den Enden schwach abgerundeten Cylinder dar. Die Gebilde sind schwarz und opak oder bräunlich durchscheinend ¹⁾, meist gerade, aber auch gekrümmt oder wellig geschweift. Theils finden sie sich einzeln zerstreut, theils dichter, fast zu Flocken vereinigt oder in der mannigfachsten Weise gruppiert, doch so, dass sie sich immer einzeln ausscheiden lassen. Häufiger im Quarz, selten im Feldspath auftretend, sind sie fast immer in der Nähe des Randes in jeglicher Lage eingeschlossen, oder ragen aus der Grundmasse in den Krystall hinein. Bei einigen habe ich schwarze punktähnliche Anhängsel beobachtet. Da sie einem schwarzen Haar täuschend gleichen, und Zirkel für ähnliche Körper in den Basalten ²⁾ und glasigen Gesteinen ³⁾ den Namen Trichite eingeführt hat, so werde ich sie der Kürze wegen eben so bezeichnen, ohne dass damit eine Identität ausgesprochen sein soll.

Die anderen Gebilde sind durchschnittlich dicker (etwa 0,003 Mm.), weniger scharf und nicht parallel begrenzt, indem sie bei starker Vergrösserung zahlreiche rundliche Ausbuchtungen zeigen; sie zerfallen nicht in Glieder und sind durch Uebergänge mit kurzen, dicken, rectangulären oder rundlichen Partien verknüpft; sie liegen verworren durcheinander, sind zu Büscheln vereinigt oder laufen strahlenförmig von einer grösseren, schwarzen, opaken Masse mit verwaschenen Umrissen aus. Da sie sich bei 100-facher Vergrösserung in vielen Fällen nicht

¹⁾ Wahrscheinlich werden sie alle durchscheinend sein; doch wird diese Eigenschaft nur bei günstiger Lage im Quarz sichtbar werden können.

²⁾ Untersuchungen über die mikroskopische Zusammensetzung und Structur der Basaltgesteine S. 91.

³⁾ Mikroskopische Untersuchungen über die glasigen und halbglasigen Gesteine. Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft 1867, S. 744.

von den Trichiten unterscheiden lassen, so werde ich sie trichitenähnliche Gebilde nennen. Sollte es etwa eine psilomelanartige Substanz sein, welche auf Haarröhrchen und kleinen Spalten eingedrungen ist?

Rubinrother bis bräunlichrother, durchsichtiger Eisenglimmer findet sich in wechselnder, aber nie in erheblicher Menge in allen Schliffen. Seine Umrisse sind nicht häufig so regelmässig, dass sie sich auf hexagonale Formen zurückführen lassen; meistens sind sie in verschiedenartigster Weise gezackt und gefranset, oder es gleicht die Form einem Wassertropfen zwischen zwei auf einander gepressten Glasplatten. — Hornblende und Eisenkies wurden mit Sicherheit nur in dem an durchsichtigem Orthoklas reichen Porphyr aus dem Rothliegenden vom *Kirchberg* beobachtet. Der Eisenkies ist schon mit der Loupe deutlich im Schliff erkennbar.

Da die **Grundmasse** auch bei den Varietäten, welche viele Einsprenglinge enthalten, immer vorherrschend ist, so wird wesentlich durch ihre Farbe die Farbe des Gesteins bedingt. Die grau-lichvioletten Nüancen, bald lichter, bald dunkler, sind bei weitem die häufigsten. Behandelt man Bruchstücke dieser Gesteine auf dem Wasserbade mit Salzsäure oder glüht sie, so nimmt man keine Farbenveränderungen wahr. Ganz anders verhalten sich die dunkelfleischrothen, braunen oder röthlichvioletten Porphyre. Mit Salzsäure werden sie vollständig entfärbt und beim Glühen grau-lichviolett.

Unter dem Mikroskop zeigt sich ebenfalls ein bedeutender Unterschied. Porphyre aus der zuerst genannten Farbenreihe enthalten im Dünnschliff eine Reihe von Körpern, die man wohl für Eisen- oder Manganverbindungen halten muss. Sie sind immer unregelmässig begrenzt mit verwaschenen Umrisen, bräunlichschwarz bis schwarz, zuweilen von einem helleren bräunlichen Hof umgeben. Theils sind sie als kleine Körnchen in grosser Menge durch den Schliff zerstreut, theils sind sie seltener, aber dann zu grösseren Partien vereinigt. Im

letzteren Fall treten sie massig auf oder mit einer Neigung zur Bildung verworren-fasriger oder schuppiger Aggregate. Solche grössere Partien sind meist von kleineren umgeben, zwischen denen Blättchen von Eisenglimmer liegen. Auch legen sich kleine rundliche Körper kranzförmig um den Quarz und Feldspath. Die ganz schwarzen Verbindungen zeigen mitunter einen metallartigen Schimmer, welcher nicht mit dem des Magneteisens übereinstimmt.

Alle diese Einmengungen erweisen sich zwar der Art ihres Auftretens nach als zusammengehörig, verhalten sich aber doch etwas verschieden. Es mag dies theils durch chemische Mischungsunterschiede bedingt sein, theils durch die Art der Vertheilung. Im ersteren Fall wird es von Einfluss sein, ob sie wasserfrei sind oder nicht, ob der Wassergehalt grösser oder geringer ist, ob sie manganhaltig sind u. s. w.

Statt der eben geschilderten Körper stellen sich in den anderen Schliffen braune oder bräunlichrothe, durchscheinende Verbindungen in solcher Menge ein, dass sie bei weitem den grössten Theil der Grundmasse der Untersuchung entziehen. Wenn sie nicht in gar zu dicken Schichten abgelagert sind, lösen sie sich bei der stärksten Vergrösserung zu winzigen Körnchen auf. Zieht man das oben erwähnte Verhalten zu Salzsäure mit in Betracht, so kann man sie kaum für etwas anderes als Eisenoxyd halten. Man möchte glauben, dass das Eisenoxyd durch secundäre Processe aus den zuerst beschriebenen Körpern entstanden ist, da diese fast ganz fehlen, wo jenes auftritt. Der Umstand, dass es vorzugsweise die an durchsichtigem Orthoklas reichen Gesteine sind, welche sich derart verhalten, könnte die Erklärung zweifelhaft erscheinen lassen, wenn man nicht vielfach Gelegenheit hätte zu beobachten, wie beträchtlich erscheinende chemische Veränderungen sich auf einzelne Bestandtheile beschränken.

Manche der Porphyre mit röthlichen Farben enthalten grössere, weisse oder schwach grünliche Flecken, die zuweilen

ziemlich scharfe Umrisse haben und genau aussehen, wie mit Salzsäure behandelte Stückchen. Ich glaube, dass hier die Natur einen ähnlichen Process ausgeführt und das secundär (?) gebildete Eisenoxyd nach eingetretener Desoxydation ausgelaugt hat.

Diesem letzteren haben wir es auch zu verdanken, dass einige ältere Porphyre eine ausgezeichnete Fluidalstructur zeigen, welche bei den übrigen nicht sichtbar oder auch nicht vorhanden ist. Dieselbe ist so deutlich, dass man sie schon mit unbewaffnetem Auge im Dünnschliff erkennen kann. Am besten tritt sie bei 45-facher Vergrösserung hervor. Die beiden betreffenden Schliffe von Porphyren aus dem Rothliegenden enthalten fast keine kleineren Einsprenglinge, sondern nur grössere, gut krystallisirte in bedeutender Menge. Zwischen diesen hindurch und um dieselben herum winden sich Stränge der farbigen Einlagerungen, bald sich theilend, bald sich wieder vereinigend, bald nach der Trennung verschiedene Wege einschlagend, bald nur ausweichend wellenförmige Bahnen beschreibend. Man könnte den Anblick mit dem eines flachen, stark fliessenden Baches vergleichen, in welchem zahlreiche Gerölle das Wasser beständig in seinem Lauf stören. Die Ursache dieser Erscheinung sind jedenfalls Dichtigkeitsunterschiede in der Grundmasse, welche beweisen, dass molekulare Kräfte zwischen den schon ausgeschiedenen Krystallen und der übrigen noch plastischen Masse thätig waren.

Wie wir früher gesehen haben, verhalten sich die älteren Porphyre ihrer Grundmasse nach schon makroskopisch verschieden, indem sie sich theils den sogenannten Feldstein-, theils den Hornsteinporphyren nähern. Die erstere Ausbildungsweise kommt allein den Varietäten zu, welche reich an Einsprenglingen sind; die letztere findet sich bei an Ausscheidungen reichen Porphyren nur in einigen Einschlüssen aus dem Rothliegenden von *Handschuchsheim*, dagegen bei allen an Ausscheidungen armen. Auch mikroskopisch zeigen sich be-

trächtliche Unterschiede, welche aber nicht an die makroskopischen gebunden sind.

Da ich der Ansicht bin, dass bei den verschiedenen Meinungen über die Natur der Grundmasse ein erheblicher Beitrag für die endgültige Entscheidung nur dann zu liefern ist, wenn man eine grosse Zahl verschiedener Fundorte zu vergleichen im Stande ist, mir jedoch die Zeit nur gestattete, einige wenige Schliffe anderer Localitäten zu untersuchen, so werde ich mich wesentlich auf die Schilderung der an den hiesigen Porphyren beobachteten Erscheinungen beschränken.

Wenn man mit Vogelsang¹⁾ diejenige Masse der Porphyre als Grundmasse bezeichnet, aus welcher sich alle, auch die kleinsten Feldspath- und Quarzkrystalle deutlich herausheben, so muss ich gestehen, dass es mir nie gelungen ist jene weiter in erkennbare Mineralspecies zu zerlegen. Ob man die Schliffe bei 80- oder 800-facher Vergrösserung untersucht, die Zahl der definirbaren Einsprenglinge vermehrt sich gar nicht oder nur äusserst wenig. Diese beiden Thatsachen gelten für alle Porphyre des *Odenwaldes*. Der Eindruck, den die meisten Schliffe des älteren Porphyrs bei gekreuzten Nicols machen, ist folgender: die ganze Grundmasse erscheint aus grösseren oder kleineren verflochtenen Partien zusammengesetzt, die zum Theil hell mit einem Stich ins Gelbliche oder Bläuliche, zum Theil dunkel sind und bei vollständiger Drehung des Präparats ihre Intensität derart ändern, dass die helleren vier Mal genau den dunkleren entsprechen und umgekehrt. Je stärkere Vergrösserung man anwendet, je mehr verfliessen die Umrisse. Neben dem Wechsel von Helligkeit und Dunkelheit zeigt die Grundmasse keine merkbare Farbenerscheinung im polarisirten Licht. Im Ganzen ist ihr Verhalten also dem einer trüben Feldspathmasse ähnlich, aber sie für solche zu erklären, verbietet der hohe Kieselsäuregehalt der

¹⁾ Loc. cit. S. 133.

Porphyre, welcher durchschnittlich 75 Proc. beträgt. Dieser verlangt die Annahme von etwa 30 Proc. Quarz oder überschüssiger Kieselsäure, und dafür scheint der ausgeschiedene, deutlich erkennbare Quarz bei weitem nicht auszureichen. Andererseits können die beobachteten optischen Erscheinungen wohl nur bei einer Individualisirung eintreten, das heisst bei einer gesetzmässigen Anordnung gleichartiger Moleküle. Ausserdem lässt sich bei sorgfältigem Suchen fast in allen Schliffen eine Zwischenklemmungsmasse auffinden, welche bei Drehung des Präparats zwischen gekreuzten Nicols vollständig dunkel bleibt und demgemäss als amorph anzusehen ist.

Die bisher geschilderte Grundmasse geht in zwei Extreme über. Bei dem einen scheint eine überwiegend glasige Masse vorzuliegen, mit stellenweise fasriger, strahliger oder körniger Entglasung, bei dem anderen eine mehr oder minder krystallinisch feinkörnige mit Aggregatpolarisation. Doch sind gerade diese Schliffe reich an Eisenverbindungen, welche einen grossen Theil der Grundmasse der Beobachtung entziehen.

Einstweilen möchte ich nur die Beobachtung hervorheben, dass sich die Grundmasse der hiesigen Porphyre sehr verschieden verhält. Dies schien mir auch a priori nicht unwahrscheinlich; denn sollte sich die von Zirkel, Stelzner und Laspéyres verfochtene Ansicht über die Grundmasse in den meisten Fällen als richtig erweisen, so würde es sehr auffallend sein, wenn ein ursprünglich mehr oder minder homogenes Magma sich immer vollständig zu chemischen Verbindungen gespalten hätte, und nicht sehr häufig ein unbestimmter glasartiger Schmelzrückstand übrig geblieben wäre¹⁾.

¹⁾ Zirkel beschreibt übrigens auch einen Porphyr von der Case de Broussette in den Pyrenäen, dessen Grundmasse eine amorphe Substanz darzustellen scheint. Beiträge zur geologischen Kenntniss der Pyrenäen. Zeitschr. d. deutschen geolog. Gesellsch. XIX, S. 107.

An unwesentlichen Bestandmassen ist der ältere Porphyry sehr arm. In einem Einschluss aus dem Rothliegenden vom *Kirchberg* beobachtete ich gangartige Schnüre von blutrothem, schaligem Karneol mit nierenförmiger Oberfläche. Bei beginnender Veränderung blättert er in äusserst dünnen Häuten ab und die Farbe wird fleischroth. Zuweilen wechseln feine weisse Lagen mit rothen ab, so dass die Kugeln im Querschnitt einen sehr zierlichen Eindruck machen. Die weissen Lagen werden schliesslich ganz locker und pulvrig.

Drusen finden sich im älteren Porphyry gar nicht, was auffallend ist, da sie im jüngeren Porphyry sehr häufig sind. Dagegen treten hie und da im Rothliegenden Einschlüsse auf, welche an der Oberfläche porös sind. Die regelmässigen Umrisse der Hohlräume lassen sie alle auf Quarz- und Feldspathkrystalle zurückführen, welche herausgefallen sind, nachdem ringsumher eine schmale Zone der Grundmasse zersetzt und fortgeführt wurde. Man erkennt nämlich deutlich an dem noch vorhandenen fleischrothen Orthoklas einen weissen Kranz von Kaolin, scharf am Krystall abgeschnitten. Die ganze Grundmasse ist übrigens schon stark angegriffen. Es liefert diese Erscheinung wieder ein Beispiel dafür, dass die Angriffsfähigkeit der Atmosphärien durch so geringe Veränderungen in der Structur bedingt wird, dass sie sich der Beobachtung vollständig entziehen; denn bei anderen, scheinbar genau gleichen Porphyren werden die Einsprenglinge kaolinisirt, ohne dass sich eine Einwirkung auf die Grundmasse kundgiebt.

Von dem älteren Porphyry wurden drei möglichst frische Gesteine von verschiedener Ausbildung und Fundstätte analysirt und zugleich Dünnschliffe von denselben Handstücken angefertigt. Diese Analysen, sowie die folgenden, wurden alle genau nach der gleichen Methode und die meisten im Heidelberger Universitäts-Laboratorium ausgeführt. Der in demselben übliche Gang ist schon so häufig mitgetheilt worden, dass ich

ihn hier füglich übergehen kann¹⁾. Ich will nur erwähnen, dass die Kieselsäure stets mit Flusssäure auf ihre Reinheit geprüft, das Wasser direct bestimmt und das Eisenoxyd nach dem Glühen in Salzsäure gelöst wurde, um den kleinen Rest von Kieselsäure, Kalk und Magnesia, welcher mit demselben niederfällt, in Rechnung ziehen zu können.

Ich benutze die Gelegenheit, um Herrn Geheime Rath Bunsen meinen verbindlichsten Dank auszusprechen für die freundliche Bereitwilligkeit, mit welcher derselbe die Ausführung einer grossen Reihe von Gesteinsanalysen in seinem Laboratorium gestattete. Auch den Assistenten Herrn Dr. Knopf und Herrn Dr. Friedburg danke ich für ihre eifrige Unterstützung.

I. Felsitporphyr, arm an Einsprenglingen, aus dem Rothliegenden von Handschuchsheim, analysirt von Herrn Weidel. In einer sehr dichten, hornsteinartigen, dunkel graulichvioletten Grundmasse mit im Kleinen uneben splittrigem, im Grossen unvollkommen muschligem Bruch liegen spärliche Einsprenglinge von rauchgrauem Quarz in sehr kleinen Körnern und von Orthoklas. Letzterer ist durchschnittlich grösser als jener, farblos bis licht fleischroth und besitzt stark glänzende Spaltungsflächen. Einige wenige Krystalle sind etwas verändert; sie sind entweder porös mit perlmutterartigem Glanz, oder mehr oder minder kaolinisirt. Im Dünnschliff erscheint der Orthoklas meist trübe mit wenigen durchsichtigen Stellen. Der Quarz sowohl als der Feldspath sind ausnahmsweise frei von eingeschlossener oder buchtenartig eindringender Grundmasse. Er-

¹⁾ Siehe: A. Streng, Beitrag zur Theorie der vulkanischen Gesteinsbildung. Inaug.-Dissert., Breslau 1852. (Dieselbe Arbeit findet sich fast wörtlich abgedruckt in: Beitrag zur Theorie der vulkanischen und plutonischen Gesteinsbildung, Pogg. Ann. d. Pharm. u. Chem. XC, S. 103.) Ferner: H. Laspeyres, Ueber ein vereinfachtes und richtigeres Verfahren, die Alkalien quantitativ zu bestimmen. Journ. f. pract. Chem. XCIV, S. 193 u. a. a. O.

sterer enthält viele kleine Glaseinschlüsse und zahlreiche Reihen von Poren, unter denen auch Flüssigkeitsporen mit beweglichen Bläschen sind. Dunkelbraune bis schwarze Eisenverbindungen durchschwärmen den ganzen Schliff; zwischen ihnen liegt Eisenglimmer. Mikroskopischer Glimmer, durchschnittlich ca. 0,003 Mm. gross, ist in ungeheurer Menge vorhanden. Die Grundmasse erscheint bei parallelen Nicols trübe, bei gekreuzten aus hellen und dunkeln Partien mit verwaschenen Umrissen zusammengesetzt, deren Intensität bei Drehung des Präparats wechselt. Ausserdem glaube ich hie und da amorphe Zwischenklemmungsmasse gesehen zu haben.

II. Felsitporphyr, reich an Einsprenglingen, aus dem Rothliegenden von Handschuchsheim, analysirt von Herrn N. Lubavin. Die Grundmasse ist makroskopisch und mikroskopisch der von I. sehr ähnlich. Die Einsprenglinge sind grösser und in bedeutender Menge vorhanden. Der Quarz, zumeist in sehr vollkommen ausgebildeten Krystallen, ist reich an Einschlüssen jeglicher Art. Der Orthoklas findet sich vollständig durchsichtig, undurchsichtig, farblos, licht fleischroth, ziegelroth und zu Kaolin umgewandelt; ja, zuweilen kann man an einem Individuum fast alle Uebergänge verfolgen. Er enthält Einschlüsse von Grundmasse, und der in ziemlicher Menge vorhandene durchsichtige Orthoklas lässt Poren (?) und Glaseinschlüsse (?) erkennen. Zu den bei I. erwähnten accessoirischen Gemengtheilen treten zahlreiche Trichiten und trichiten-ähnliche Gebilde und grosse dunkelbraune Säulen von Glimmer, den ich makroskopisch nicht habe auffinden können.

III. Felsitporphyr, anstehend bei der Blattengrubwiese am Leichtersberg, analysirt von Herrn Th. Fritzsche. Die graulichviolette Grundmasse ist etwas lichter und weniger dicht und hart als bei I. und II. In ihr liegen zahlreiche Einsprenglinge von rauchgrauem Quarz und farblosem bis fleischrothem Orthoklas, spärliche von tombackbraunem Glimmer. Das mikroskopische Verhalten ist dem des letzten Por-

phyrns sehr ähnlich, nur sind die Einsprenglinge durchschnittlich etwas kleiner und spärlicher, der Quarz weniger reich an Einschlüssen, der Feldspath bloß an einzelnen Theilen eines Krystalls durchsichtig und auch dies nur selten. Trichiten und Eisenverbindungen sind in geringerer Menge vorhanden. Letztere sind häufig kranzförmig um grössere Krystalle angehäuft.

	I.	II.	III.
Kieselsäure	75,39	73,80	75,78
Thonerde	12,92	11,60	12,16
Eisenoxyd	1,71	1,90	1,77
Eisenoxydul	0,85	0,60	0,51
Kalk	0,65	1,20	0,79
Magnesia	0,61	0,70	0,25
Kali	5,34	7,50	6,28
Natron	2,06	1,40	1,16
Wasser	1,21	1,20	1,39
Kohlensäure		1,60	
	100,74	101,50	100,09

Hieraus ergibt sich als Sauerstoffgehalt:

	I.		II.		III.	
Kieselsäure	40,21	40,21	39,36	39,36	40,42	40,42
Thonerde	6,02	6,53	5,41	5,98	5,67	6,20
Eisenoxyd	0,51		0,57		0,53	
Eisenoxydul	0,19	2,06	0,13	2,38	0,11	1,81
Kalk	0,19		0,34		0,23	
Magnesia	0,24		0,28		0,10	
Kali	0,91		1,27		1,07	
Natron	0,53		0,36		0,30	

Der Sauerstoffquotient $\left(\frac{RO + R_2O_3}{SiO_2} \right)$ beträgt also:

I.	II.	III.
0,214	0,212	0,198

Sehr auffallend ist der Gehalt an Kohlensäure in der Analyse II. Ein Fehler kann nicht vorliegen, da ein mit frisch gepulverten Material angestellter Controlversuch genau das-

selbe Resultat (1,57 Proc.) ergab. Es muss beinahe der ganze Kalk- und Magnesiagehalt als kohlen-saures Salz vorhanden sein. Bei der Prüfung des Gesteins fand ich, dass nicht der kaolinisirte Feldspath, sondern die vollständig frisch erscheinende Grundmasse mit Säuren braust, zumeist an der Grenze von Quarz- und Orthoklas-Einsprenglingen. Bei den übrigen Gesteinen habe ich keine Einwirkung von Salzsäure wahrgenommen.

Rothliegendes.

Das Rothliegende umgibt, wie ein Blick auf die Karte lehrt, im Norden, Westen und Süden den Buntsandstein wie ein Rahmen, der nur hie und da durch jüngeren Porphyry (am Westabhang des *Hohen Nistler*) oder Buntsandstein (bei *Heidelberg*) unterbrochen, oder durch Löss verdeckt ist. Dass die zwischen dem *Steinsberg* und *Neuenheim* angegebenen Fetzen unter dem Löss zusammenhängen, beweisen die Bruchstücke, welche bei tieferen Erdarbeiten überall zu Tage gefördert werden. Im Süden konnten sich bei den steilen Gehängen des Neckarthales nur unbedeutende Reste erhalten. Abgesehen von den zusammenhängenden Schichten von einiger Mächtigkeit, welche im *Heidelberger Schlossgarten* vortrefflich aufgeschlossen sind, habe ich nur einzelne kleine Ablagerungen auffinden können. Diese gehören aber so unzweifelhaft dem Rothliegenden an, dass eine Verbindung zu zusammenhängenden Zonen geboten schien, um ein klares Bild zu erhalten.

Nicht an allen auf der Karte angegebenen Punkten ist das Rothliegende noch jetzt deutlich zu beobachten: Am *Schlossbuckel*, der sich vom *Schloss* bis ans *Klingenthor* hinabzieht, wurde dasselbe früher bei den Vorarbeiten zu Bauten mehrfach aufgeschlossen¹⁾. Desgleichen am *Wolfsbrunnenweg* bei

¹⁾ Vergl. G. Leonhard, Beiträge zur Geologie der Umgegend von Heidelberg S. 35.

der Anlage des Weges und beim Einsetzen grösserer Bäume. Zwischen der *Schönen Aussicht* und dem *Wolfsbrunnen* fehlt jede Andeutung, vielleicht weil der Buntsandstein in der Mulde weit über seine untere Grenze hinabgeschwemmt wurde. Da aber bei dem steilen Abfall eine wirkliche Unterbrechung des Rothliegenden durch vollständige Fortführung möglich und mir sehr wahrscheinlich ist, so habe ich dasselbe hier abgegrenzt. Gerade diese Vorkommnisse, verbunden mit dem isolirten Auftauchen zu *Wilhelmsfeld*, tragen wesentlich zur Rechtfertigung der Annahme bei, dass das Rothliegende sich mehr oder weniger zusammenhängend unter dem Buntsandstein hinzieht.

Am südlichen Abfall des *Heiligenberges* muss man annehmen, dass dasselbe den dort sehr stark abfallenden Granit mantelförmig umlagert, da es am Ostabhang beim Schürfen (wahrscheinlich auf Manganerze) etwa in 800 Fuss Höhe, in *Neuenheim* bei einem Bohrversuch 36 Fuss unter der Ackerkrume aufgefunden wurde, und an der Brücke, wie wir später sehen werden, unzweifelhafte Zechsteinablagerungen vorkamen. Ueber die eben erwähnten Schürfarbeiten sind leider seit dem Ableben des früheren Besitzers des hiesigen Mineralien-comptoirs, J. Lommel, nicht mehr nähere Nachrichten einzuziehen.

Schliesslich ist noch die Auffassung am *Hahnberg*, zwischen *Stift Neuburg* und *Ziegelhausen*, zu begründen. Da der fettige thonige Boden weder der aus Granit, noch der aus Buntsandstein entstandenen Ackerkrume gleicht, auch nach Angabe der Arbeiter nie auf Granit gestossen wurde, so habe ich den oberen Theil des Buckels auf der Karte als Rothliegendes angegeben¹⁾. Der Wechsel im Boden wird besonders auffallend, wenn man von diesen Aeckern aus am

¹⁾ Bronn (l. c. S. 45) und G. Leonhard (Geognostische Skizze des Grossherzogthums Baden S. 64) betrachten den ganzen Buckel als aus Granit bestehend.

Waldsaum entlang geht. Die oberen Aecker sind durchaus sandig.

Nach Osten finden sich nirgends hinreichend tiefe Einschnitte im Buntsandstein, um Rothliegendes zu Tage treten zu lassen, so dass wir über dessen Ausdehnung nach dieser Richtung nichts wissen.

In Bezug auf Mächtigkeit bei gleichzeitiger Theilnahme an der Oberflächenbeschaffenheit sind nur die Ablagerungen in der Umgegend von *Altenbach* von Bedeutung. Sie umfassen mehr als $\frac{3}{5}$ des im Ganzen 0,113 geogr. Quadratmeilen bedeckenden Rothliegenden, und schwellen bis zu 500 Fuss an. Es liegt nämlich die Mühle bei *Ursenbach* gegen 800 Fuss hoch, während der Gipfel des *Schaafpferchs* gegen 1300 Fuss hoch ist. Ungefähr in derselben Mächtigkeit (464 Fuss) wurde das nicht an die Oberfläche tretende Rothliegende bei *Neuenheim* erbohrt. Bei einigen der übrigen Vorkommnisse mussten die Einzeichnungen vergrössert werden, um der Deutlichkeit nicht Abbruch zu thun. So am *Oelberg*, wo die Projection bei den steilen Gehängen sehr verkürzt, und in der Gegend von *Handschuchsheim*, wo das Rothliegende theilweise nur durch Wegeinschnitte aufgeschlossen ist.

Die Auflagerung des Rothliegenden ist eine zweifache: entweder eine normale auf dem Grundgebirge, oder eine anormale auf Porphyr.

Wir haben schon bei der kurzen Betrachtung des Grundgebirges gesehen, dass das Rothliegende mit geringen Ausnahmen dem Granit auflagert. Es folgt allen seinen Hebungen und Senkungen, wie es durch die Profile veranschaulicht wird. So sehen wir dasselbe im Profil nach der Linie aa zwischen 758 und 1350 Fuss wiederholt sich senken und wieder ansteigen; nach der Linie dd auf eine Entfernung von $\frac{1}{3}$ geogr. Meile sich von 650 zu 850 Fuss erheben und wieder zu 650 Fuss hinabsinken. Da die Niveaudifferenzen nicht unbeträchtlich sind, so ist anzunehmen, dass dieselben erst

nach der Ablagerung der Dyas in dem jetzt vorhandenen Grade entstanden sind, wenn auch vor derselben das Grundgebirge eine wellige Oberfläche gehabt haben mag. Diese Verhältnisse sind auf Hebungen zurückzuführen, welche nur kleine Gebiete betroffen haben, während spätere Hebungen grosse Gebirgsmassen zusammen aufgetrieben haben, ohne dass merkliche relative Verschiebungen eintraten.

Ganz anderer Art und vollständig localisirt sind die Störungen, welche durch das Empordringen des jüngeren Porphyrs bedingt wurden, und denen die anormale Auflagerung zuzuschreiben ist. Man kann sie am besten auf dem *Kirchberg* beobachten. Dort sieht man deutlich, dass man es mit einem emporgehobenen Fetzen zu thun hat, welcher der Erosion widerstand. Ursprünglich muss derselbe bedeutend grösser gewesen sein, da an den nordwestlichen Abhängen und im *Steigenthal* zahlreiche lose Blöcke von Porphyren und Porphyrbreccien sich finden, welche vom jüngeren Porphyr verschieden sind, dagegen die grösste Aehnlichkeit mit dem älteren Porphyr zeigen. Hierher glaube ich wenigstens einen Theil der Breccien zählen zu müssen, welche G. Leonhard erwähnt¹⁾. Es sind die schwer zerstörbaren Einschlüsse aus dem Rothliegenden, während dessen mürbe Schichten leicht fortgeführt wurden. Auch oberhalb des *Schlössels* und des *Steinsberges* tritt Rothliegendes in gleicher Lagerung auf, verschwindet aber an ersterer Oertlichkeit bald unter dem Buntsandstein, an letzterer bald unter dem Löss.

Die Gesteine, welche das Rothliegende zusammensetzen, sind äusserst mannigfaltig. Dabei sind jedoch einzelne Varietäten so scharf an bestimmte Horizonte gebunden, dass sie nicht nur eine rein locale Gliederung gestatten, sondern dass es auch nahe liegt, eine verschiedene Entstehungsweise zu vermuthen.

¹⁾ Geognostische Skizze des Grossherzogthums Baden S. 48; Geognostisch-mineralogische Beschreibung der badischen Bergstrasse S. 32.

Wenn ich demgemäss die unteren, mittleren und oberen Schichten als älteres, mittleres und jüngeres Rothliegendes besonders betrachten werde, so geschieht dies trotzdem nur aus Nützlichkeitserücksicht für die leichtere Beschreibung und als Hilfsmittel für die Orientirung, da die Gliederung mit einer Repräsentirung scharf getrennter Zeitepochen, oder mit einer Parallelisirung mit anderen in gleicher Weise eingetheilten Vorkommnissen nichts gemein hat.

Man darf bei den folgenden Erörterungen nie vergessen, dass die Ablagerung der geschichteten Glieder des Rothliegenden im südlichen *Odenwald* nur als eine Bildungsperiode aufzufassen ist, indem sie uns eine ineinandergreifende Thätigkeit repräsentirt, in der sich einzelne Ruhepunkte fixiren lassen.

3. Aelteres Rothliegendes.

Das unterste Rothliegende tritt in wesentlich verschiedener Ausbildungsweise auf: massig als **Porphyrbreccie**, geschichtet als **Granitconglomerat**. Der *Feuersteinbuckel* unweit *Lampenhain* bildet die Grenze, so dass westlich von demselben bloss erstere, östlich bloss letzteres sich findet. Nur die Porphyrbreccie konnte auf der Karte eingezeichnet werden; bei dem Granitconglomerat gestattete die geringe Mächtigkeit und die Art des Vorkommens keine Aussonderung, so dass dieses sich nicht an den auf der Karte als älteres Rothliegendes angegebenen Punkten findet.

Die nicht unbeträchtliche Erhöhung (der *Feuersteinbuckel* ist 1619 Fuss hoch), welche eine scharfe Grenze bildet, legt es nahe zu vermuthen, dass gerade sie es ist, welche den plötzlichen Wechsel der Schichten veranlasst hat. Schon beim älteren Porphyr wurde darauf hingewiesen, dass man sich die Porphyrbreccie entstanden denken kann durch eine bei der Ausbreitung eines Theils der noch plastischen Porphyrmasse erfolgte

Umhüllung von Bruchstücken des Grundgebirges. Dies konnte natürlich nur in der Nähe der Durchbrüche stattfinden, wenn eine schon damals vorhandene Bodenerhebung die Ausbreitung beschränkte. Eine Erregung der Gewässer konnte aber leicht über jene hinaus bewirkt werden, und zwar in um so grössere Entfernung, je kräftiger sie war. Das Grundgebirge wurde ebenfalls zertrümmert, und in Ermangelung eines anderen Bindemittels verkittete der feinere Schutt die schichtenweise ausgebreiteten gröberen Bruchstücke. Es liegt mir natürlich fern, hiermit mehr als eine Möglichkeit andeuten zu wollen.

Von den beiden erwähnten Gesteinen ist die **Porphyr-breccie** bei weitem das wichtigere. Am mächtigsten und am besten zu beobachten ist sie auf der westlichen Spitze des *Geisenberges*, wo sie besonders am nördlichen Abhang nicht weit unterhalb der Spitze klippenartig ansteht. Zunächst ist das Vorkommen im Graben der *Ruine Schauenburg* zu erwähnen, wenn ich dasselbe mit Recht hierher zähle; zu einer sicheren Entscheidung ist der Aufschluss nicht günstig genug. Ueber die Beziehungen zum Grundgebirge und zum jüngeren Rothliegenden gewährt der nordwestliche Ausläufer des *Wendekopfes* die beste Belehrung, da hier ein neu angelegter Weg die Grenzen durchschneidet. Bei der Betrachtung des mittleren Rothliegenden werde ich das Profil ausführlicher mittheilen. Das auf der Karte eingezeichnete Auftreten am Nordabhang des *Oelberges* ist zweifelhaft.

Was die Zusammensetzung der Breccien betrifft, so herrschen meistens die Granitbruchstücke vor. Es sind sowohl scharfkantige Brocken der einzelnen den Granit zusammensetzenden Mineralien, als auch vollständige Gesteinsstücke. Schwellen diese zu bedeutender Grösse an und tritt die verbindende Porphyrmasse sehr zurück, so wird es oft schwer, ein Handstück zu schlagen, welches den petrographischen Charakter des Gesteins erkennen lässt. Doch gelingt es bei Beobachtungen in der Natur immer durch Uebergänge in andere

an Bindemittel reichere Gesteine die Zugehörigkeit zur Porphyrbreccie zu constatiren. Am schwierigsten ist es, dieselbe bei dem durch Verwitterung entstandenen Gruss nachzuweisen.

Neben dieser Gesteinsvarietät finden sich in geringerer Verbreitung andere mit allen Mengungsverhältnissen zwischen den eingeschlossenen Fragmenten und dem Bindemittel, so dass Breccien auftreten, in welchen nur vereinzelte Feldspath- und Quarzbruchstücke in einem sehr dichten hornsteinartigen Felsitteig liegen. Diese Gesteine sind von manchen Vorkommnissen von *Baden-Baden* nicht zu unterscheiden, so dass jedenfalls eine analoge Bildung vorliegt¹⁾. Schliesslich herrscht das Bindemittel bisweilen an der *Schauenburg* so vor, dass man bei allerdings nur lose umherliegenden Stücken zweifelhaft über ihre Zugehörigkeit zur Breccie werden kann.

In der Mitte zwischen den beiden erwähnten Endgliedern stehen Gesteine, welche wie ein Granit erscheinen, der netzartig von violetten bis rothbraunen Adern durchzogen wird; ihre Masse schmilzt vor dem Löthrohr und ergiebt sich als ein dichter Porphyr. Ganz anders verhalten sich die Adern und Schnüre, welche gewisse Granite durchziehen und sie leicht mit diesen Breccien verwechseln lassen.

Zu den Granitfragmenten und dem Porphyrbindemittel tritt häufig ein blutrother bis rothbrauner Hornstein; findet er sich in kleinen Partien, aber in grosser Menge, so entstehen sehr schöne, roth getüpfelte Gesteine. Zuweilen vertritt er fast vollständig den Porphyr, so dass man eine wahre Hornsteinbreccie erhält. Es gelingt leicht, grosse Handstücke zu schlagen, welche aus reinem Hornstein bestehen. Die Ver-

¹⁾ Aus der petrographischen Aehnlichkeit allein darf man jedenfalls nicht auf eine gleichzeitige Bildung schliessen, obgleich es im Ganzen nahe liegt, eine solche für die meisten Gesteine der Dyas im *Odenwald* und *Schwarzwald* anzunehmen.

hältnisse, unter welchen er auftritt, veranlassen mich eher auf eine mit der Entstehung der Breccien gleichzeitige, als auf eine spätere Bildung zu schliessen, obgleich grössere Partien zuweilen von Schwerspath begleitet sind, der wohl sicher jüngeren Alters ist. Die hornsteinführenden Gesteine finden sich am häufigsten und schönsten am *Wendenkopf*, weniger ausgezeichnet am *Allmersbacherkopf*.

Die Porphyrbreccie wird am *Geisenberg* von Minette- und Schwerspathgängen durchsetzt. Die Minette eines Ganges gehört durch die eckigkörnige Absonderung, welche an der Verwitterungsoberfläche in ausgezeichneter Weise hervortritt, zu den schönsten Varietäten des *Odenwaldes*. Man kann die Blöcke auf den ersten Blick leicht mit solchen des jüngeren Porphyrs von *Petersthal* verwechseln, welcher, wie wir später sehen werden, fast stets dieselbe Absonderung zeigt. Auf den Schwerspath wurde früher geschürft; der Versuch ist jedoch bald aufgegeben worden, da jener sich als höchst unrein und wenig mächtig erwies. Da der Schurf wieder vollständig zugeworfen ist, so lassen sich die Verhältnisse, unter denen der Gang vorkam, nicht mehr feststellen. Einzelne umherliegende Schwerspathstücke führen reichlich Eisenglimmer, der auch in der Nähe des Ganges die Porphyrbreccie begleitet.

Zur Vergleichung mit dem älteren Porphyr wurde eine Breccie vom *Geisenberg* analysirt, deren Bindemittel dem an Einsprenglingen armen älteren Porphyr sehr ähnlich ist. Das Gestein besteht aus vorherrschendem schmutzig violetten Porphyr mit bisweilen erbsengrossen, scharfkantigen Fragmenten von milchweissem, fettglänzendem Quarz, wie er dem Granit eigenthümlich ist, kleinen Partien zersetzten Feldspaths und einigen wenigen Granitbruchstücken. Alle diese Einschlüsse wurden möglichst entfernt. Ausserdem enthält es einige Einsprenglinge, welche aus dem Bindemittel ausgeschieden zu sein scheinen. Die von Herrn H. Drache ausgeführte Analyse ergab:

	IV.
Kieselsäure	85,91
Thonerde	4,41
Eisenoxyd	2,04
Eisenoxydul	1,04
Manganoxydul	Spur
Kalk	0,48
Magnesia	0,19
Kali	4,22
Natron	0,88
Wasser	0,86
	100,04

Darnach war es nicht möglich, reines Material auszusuchen und ein später ausgeführter Dünnschliff zeigte in der That, dass die scheinbaren Einsprenglinge wohl zumeist fremdartige Fragmente sind, da sie sich keineswegs wie die der übrigen Porphyre verhalten. Es fehlen ihnen vollständig die immer, wenn auch oft nur an wenigen Individuen, vorhandene Regelmässigkeit der Ausbildung, die Einbuchtungen und Einschlüsse von Grundmasse, die Glaseinschlüsse etc. Dagegen enthalten manche Quarze kleine Poren in grosser Menge. Die Grundmasse wirkt sehr schwach auf den Polarisationsapparat und macht häufig den Eindruck der Entglasung; an einigen stromartig durch den Schliff sich hinziehenden Stellen ist sie deutlich krystallinisch geworden, ohne dass sie sich mineralogisch deuten liesse. Die mikroskopischen Glimmerblättchen fehlen auch hier nicht. Es könnte in der That die Art der Entstehung dieser Breccien eine schnellere vollständige Erstarrung und damit eine andere Ausbildung des Porphyrmagmas bedingt haben. Zur Entscheidung solcher Fragen kann natürlich ein Schliff nicht genügen. Zieht man 43 Proc. Quarz von der gefundenen Menge der Kieselsäure ab und berechnet auf 100, so erhält man eine Zusammensetzung, welche sich von Analyse II des älteren Porphyrs (vergl. S. 42) nur durch den bedeutend geringeren Thonerde-, den höheren Eisenoxyd- und Eisenoxydulgehalt unterscheidet, wodurch der Sauerstoffquotient

etwas herabgedrückt wird. Ich führe diese, sowie später noch einige ähnliche Berechnungen an, obgleich dieselben keinen grossen Werth beanspruchen können, da ein so grosser Gehalt an überschüssiger Kieselsäure nicht anzunehmen ist. Es versteht sich von selbst, dass nur eine Möglichkeit angedeutet, keine Thatsache bewiesen werden soll.

	IV a.	Sauerstoff.	
Kieselsäure	73,86	39,39	39,39
Thonerde	8,16	3,80	} 4,93
Eisenoxyd	3,78	1,13	
Eisenoxydul	1,93	0,43	} 2,57
Kalk	0,89	0,25	
Magnesia	0,35	0,14	
Kali	7,81	1,33	
Natron	1,63	0,42	
Wasser	1,59		

Der Sauerstoffquotient $\left(\frac{RO + R^2O^3}{SiO^2} \right)$ beträgt also: 0,190.

Das **Granitconglomerat** tritt in einer 12 bis 40 Cm. mächtigen Schicht auf, die zuweilen mehrere Bänke deutlich unterscheiden lässt. Es ist nur an Einschnitten oder stark abfallenden Gehängen dürftig aufgeschlossen. Die geeignetsten Punkte für die Beobachtung sind die Ostseite des *Feuersteinbuckels* und *Vorderheubach*. Gewöhnlich besteht es aus vorherrschendem Feldspath, Quarz, spärlichem silberweissen oder schmutzig dunkelgrünen Glimmer, feinvertheilten schuppigen Aggregaten chloritischer Blättchen und kleinen Pünktchen oder Trümmern von blutrothem Hornstein. Der Feldspath ist mehr oder minder zerrieben oder in grösseren Bruchstücken eingeschlossen; zuweilen gelingt es, einen vollständigen Krystall mit ziemlich deutlich erhaltenen Flächen herauszulösen. Er findet sich frisch und glänzend und in allen Stufen der Veränderung bis zur vollständigen Kaolinisirung. Der Quarz ist milchweiss und fettglänzend oder graulich bis dunkel rauchgrau. Letzterer, in spärlicher Menge vorhanden, erinnert sehr an Einsprenglinge

aus dem Porphyr. Der silberweisse Glimmer wird wohl secundärer Bildung sein. Liegen in einem mittelkörnigen Gemenge von Quarz und Feldspath mehr oder minder scharfkantige Orthoklaskrystalle, Glimmer und einige grüne zersetzte Partien, so ist das Gestein in Handstücken fast gar nicht, in der Natur nur durch die deutliche Schichtung vom Granit zu unterscheiden. Schon Bronn erwähnt dasselbe ausführlich unter den geschichteten Porphyren und führt die Aehnlichkeit mit Granit an¹⁾. Zuweilen ist eine fast dichte, graue, sehr feste und harte Masse als Bindemittel vorherrschend, die wohl aus einem sehr fein zerriebenen granitischen Material besteht. Solche Gesteine geben beim Anhauchen einen thonigen Geruch. Spärlich finden sich auch Einschlüsse, welche sich nicht mit noch jetzt anstehenden Gesteinen des *Odenwaldes* identificiren lassen.

4. Mittleres Rothliegendes.

Mit dem Namen des mittleren Rothliegenden belege ich eine Reihe von Schichten, welche überall, wo sie anstehend zu beobachten sind, der Porphyrbreccie oder dem Granitconglomerat auflagern und durch typisches jüngerer Rothliegenden von echten Porphyren getrennt sind, so dass sie, obgleich letzteren zuweilen sehr ähnlich, sich schon durch die Lagerung als wesentlich verschieden darstellen. Eine Ausscheidung auf der Karte war nicht durchführbar, da die Schichten bei geringer Mächtigkeit bloß an wenigen Punkten, wie am *Wendekopf*, *Feuersteinbuckel* und *Vorderheubach*, und zwar nur im Profil zu Tage treten, an anderen, wie an der *Merchelwiese* am *Oelberg*, durch Gerölle verdeckt sind und durch Schürfen freigelegt werden müssen. Sie wurden daher mit dem jüngeren Rothliegenden vereinigt. Ausser an den angeführten Punkten

¹⁾ Loc. cit. S. 89. Vergl. auch Walchner: Handbuch der Geognosie 1833 S. 737.

werden an dem Westabhang des *Oelberges* bei den Weinbergarbeiten Bruchstücke und ganze Platten in grosser Menge ausgerodet, welche mit dem anstehenden Gestein vollständig identisch sind, so dass sich das mittlere Rothliegende hier sicher als zusammenhängende Schicht fortsetzt. Von der *Strahlenburg* bis zum *Wendenkopf* gelang es mir nicht, diese Schichtenreihe nachzuweisen, doch wird die Untersuchung auch nicht durch Weinberge erleichtert. Unter den mächtigen Ablagerungen des jüngeren Rothliegenden in der Gegend von *Altenbach* — zwischen *Wendenkopf* und *Feuersteinbuckel* — habe ich das mittlere Rothliegende ebensowenig als die ältere Porphyrbreccie auffinden können. Beide Bildungen scheinen hier in der That zu fehlen, da, wie ein Blick auf die Karte zeigt, vielfach Gelegenheit geboten ist, die directe Auflagerung der jüngeren Schichten auf Granit zu beobachten. Doch können die älteren Bildungen wohl früher vorhanden gewesen sein, da das jüngere Rothliegende so grosse Bruchstücke derselben einschliesst, dass die Vermuthung nahe liegt, sie stammten nicht aus grösserer Entfernung.

Auch bei dem mittleren Rothliegenden tritt uns die Erscheinung entgegen, dass die Schichten ihren petrographischen Charakter in der Richtung von Westen nach Osten verändern. Der *Feuersteinbuckel* bildet wiederum die Grenze. Es ist dies um so schwerer erklärbar, als alle Gesteine unzweifelhafte Tuffbildungen sind und man bei einem so leichten Material und so geringen Entfernungen nicht in dem Grade wie bei Breccien und Conglomeraten einen Wechsel der Ausbildung erwartet. Dieser besteht darin, dass sich westlich vom *Feuersteinbuckel* sehr dichte, harte, silificirte Tuffe finden, welche so gleichartig sind, dass einzelnen Bänken eingemengte Fragmente fast vollständig fehlen, und man sie ohne die deutliche Schichtung für intrusive Felsite halten würde, während man östlich vom *Feuersteinbuckel* schon mit der Loupe deutlich erkennt, dass das Gestein aus kleinen, nur wenig in der Grösse

schwankenden Fragmenten verschiedener Mineralien besteht. Dieser hier nur in grossen Zügen gezeichnete Unterschied wird bei der näheren petrographischen Beschreibung noch deutlicher hervortreten. Vermuthungen über die Art der Entstehung reihen sich am besten dieser an.

A. **Silificirte Tuffe** vom *Oelberg*. Am bekanntesten ist das Gestein vom Westabhang des *Oelberges*, welches mit zu den schönsten Vorkommnissen des *Odenwaldes* gehört und vom hiesigen Mineraliencomptoir vielfach als hornsteinartiger Porphyr oder wohl auch als Plasma, mit dem es grosse Aehnlichkeit hat, versandt wurde. Man verschafft sich dasselbe am leichtesten, wenn man etwas nördlich oberhalb der *Merchelwiese* schürft, welche Oertlichkeit etwa in der Mitte zwischen *Strahlenburg* und *Schauenburg* an jener Stelle liegt, wo der Löss sich zungenförmig ins Granitgebiet zieht. Leider kann man das Schürfen des Waldbestandes und des steilen Abfalls wegen nicht weit fortsetzen, so dass ich bisher nur Blöcke erhalten konnte, welche zwischen einem Lettenbesteg liegen. Trotzdem gehören sie unzweifelhaft einer Schicht an, da sie sich in einer etwas geneigten Ebene aneinanderreihen und sich nie über oder unter derselben finden.

Dieser Tuff erscheint im frischen Zustand so dicht und homogen, dass man ihn in der That mit Plasma verwechseln kann. Er ist an den Kanten durchscheinend und schmilzt trotz des hohen Kieselsäuregehalts in dünnen Splittern nicht sehr schwer zu einem weissen Email, der Bruch ist grossmuschlig und splittrig, die Härte fast die des Quarzes, der Glanz fettartig. Die Farbe ist lauchgrün in verschiedenen lichterem und dunkleren Nüancen; an dünnen Splittern nimmt man einen Stich ins Oelgrüne wahr. Bei schwachem Erhitzen werden mässig grosse Stücke graulich violett, bei stärkerem braun, bräunlichgelb und schliesslich weiss. Nur selten gelingt es, gleichmässig gefärbte Handstücke zu schlagen; meistens sind sie genau parallel der Schichtung gebändert, indem

dunklere Partien von helleren schmalen Streifen unterbrochen werden, oder mit breiten hellen Bändern wechseln. In den letzteren liegen dann häufig ziemlich regelmässig parallel angeordnete, dunklere Flecken. Diese Gesteine machen angeschliffen und polirt einen recht hübschen Eindruck. Durch allmähliche Uebergänge sind mit ihnen sehr schöne, fleischrothe, theils einfarbige, theils grünlich gefleckte Varietäten verknüpft, welche wohl durch secundäre Veränderungen entstehen. Sie sind bedeutend weicher, weniger dicht, matt und haben einen unvollkommen muschligen, unebenen Bruch. Sowohl in dem grünen, als in dem fleischrothen Gestein findet sich als makroskopischer Einsprengling nur äusserst selten ein Quarzkorn.

Die von beiden Varietäten angefertigten Schliffe liessen sich ausserordentlich dünn herstellen. Ihr Verhalten unter dem Mikroskop ist fast ein gleiches und sehr ähnlich dem einiger typischen sächsischen Thonsteine, welche zur Vergleichung geschliffen wurden. Bei parallelen Nicols erscheinen die Schliffe sehr gleichmässig zusammengesetzt, nur erkennt man in dem grünen Gestein hie und da ein grünliches Blättchen, in dem anderen gelbliche Flecken. Bei gekreuzten Nicols tritt eine grosse Zahl sehr kleiner unregelmässig begrenzter Fragmente aus dem im Ganzen dunklen Gesichtsfeld hervor. Zuweilen lassen sie sich als Quarz und Feldspath sicher bestimmen. Ihre Vertheilung ist in beiden Schliffen eine ausserordentlich gleichförmige; in der rothen Varietät sind sie etwas grösser und reichlicher vorhanden. Es mag dies von einer neben der secundären Veränderung erfolgten Regeneration herühren oder auch Zufall sein.

Das grüne Gestein wurde von Herrn Edel analysirt und ergab folgende Zusammensetzung:

	V.
Kieselsäure	82,47
Thonerde	9,55
Eisenoxyd	0,43
Eisenoxydul	0,57
Kalk	0,53
Magnesia	Spur
Kali	4,69
Natron	0,58 ¹⁾
Wasser	1,18
	100,00

Da sich im Dünnschliff unter den Fragmenten Feldspath häufiger als Quarz unterscheiden lässt, so glaubte ich, dass ein grosser Theil der Kieselsäure sich vielleicht in löslicher Form abgelagert und die den Tuff constituirenden Partikelchen umhüllt und gleichsam mit einander verflösst habe. Ein Versuch mit Kalihydrat ergab 11 Proc., welche Menge nicht genügend erscheint. Aber einerseits sind die Bestimmungen von löslicher Kieselsäure nicht sehr genau, andererseits kann auch ursprünglich in dieser Modification vorhanden gewesene Kieselsäure allmählich zu unlöslicher werden. Ich komme später noch hierauf zurück. Bei Abzug von 28 Proc. Kieselsäure erhält man eine mit Analyse III übereinstimmende Zusammensetzung und den Sauerstoffquotienten der älteren Porphyre.

	V a.	Sauerstoff.	
Kieselsäure	75,65	40,35	40,35
Thonerde	13,26	6,18	} 6,36
Eisenoxyd	0,60	0,18	
Eisenoxydul	0,79	0,18	} 1,71
Kalk	0,74	0,21	
Kali	6,51	1,11	
Natron	0,81	0,21	
Wasser	1,64		
	100,00		

¹⁾ Da bei der Alkalienbestimmung das Chlorkaliumplatinchlorid verloren ging, so wurde der Kali- und Natrongehalt aus den gewogenen Chloralkalien nach dem Verhältniss der folgenden Analyse berechnet. Es ist ein Zufall, dass die Summe genau 100 ergab.

Der Sauerstoffquotient $\left(\frac{RO + R^2O^3}{SiO^2} \right)$ beträgt also: 0,200.

Ausser den soeben genauer beschriebenen beiden Gesteinen finden sich an der *Merchelwiese* noch eine Reihe anderer mehr oder minder abweichender Tuffe, welche sich bis nach der *Strahlenburg* verfolgen lassen und von denen einige sicher verschiedenen Schichten angehören. Sie sind theils einfarbig hell graulichgrün oder schmutziggelb, theils gefleckt durch Hinzutreten röthlicher Stellen, theils breccienähnlich durch verschieden gefärbte, mässig scharf begrenzte Partien. Der Bruch ist uneben und zuweilen unvollkommen muschlig, der Glanz matt, die Härte aber noch sehr bedeutend. Unter der Loupe erscheinen sie meist so gleichartig, dass es nicht einmal an jedem Handstück gelingt, ein eingesprengtes Quarz- oder Feldspathkorn zu entdecken. Im Ganzen scheinen diese Tuffe sehr widerstandsfähig zu sein, da sie nur selten so verändert sind, dass geringere Härte und merkbare Ausscheidungen von Eisenoxydhydrat auftreten. Wenigstens glaube ich auf letztere die bräunlichrothen Färbungen zurückführen zu müssen. Die genaue Schilderung der zahlreichen Varietäten würde wenig Interesse bieten, da sie nicht anstehend zu beobachten sind.

B. Silificirte Tuffe vom Wendenkopf. Verfolgt man den Weg, welcher von den oberen *Allmersbachwiesen*, in dem bei der Pfisterer'schen Mahlmühle nach Süden führenden Thal, sich mit geringer Senkung um den *Wendenkopf* zieht, so trifft man erst eine längere Strecke hindurch Porphyngerölle, dann dicht vor der Stelle, wo der Weg um den nordwestlichen Ausläufer einen scharfen Winkel beschreibt, etwas Rothliegendes und an der Ecke selbst Granit, welcher die beim Grundgebirge S. 16 und 17 erwähnten Veränderungen erlitten hat. Von diesem Punkt nach Osten weiter fortschreitend, kann man deutlich die Lagerung des älteren und mittleren Rothliegenden beobachten. Dieser Aufschluss ist um so wichtiger, als erst durch ihn eine Ansicht über die bisher unbekannten Verhältnisse am

Oelberg angebahnt wurde, welche sich dann leicht durch Schürfen an der *Merchelwiese* als richtig nachweisen liess. Auf dem Granit liegen zuerst Porphyr- und Hornsteinbreccien, wie sie S. 48 und 49 beschrieben wurden, in einer Mächtigkeit von 3—4 Fuss. Sie ragen in grossen Blöcken aus dem Waldboden hervor. Darauf folgt die ebenfalls 3—4 Fuss mächtige grüne silificirte Bank, deren Schichtenköpfe sich etwa um 10^0 nach Osten senken. Ihr petrographischer Charakter wechselt bedeutend in Bezug auf die Menge der Einsprenglinge oder eingeschlossenen Fragmente, indem diese bald fast ganz fehlen, bald reichlich vorhanden sind. In der Mitte liegt eine schmale, fast breccienartige Zone. Die nächsten Bänke sind feste, licht graulich violette Tuffe, welche schon dem jüngeren Rothliegenden zugezählt werden müssen, da sie allmählich in dessen charakteristische, mürbe, rothbraune Schichten übergehen und von der grünen Bank scharf getrennt sind. Das Rothliegende, welches man vor dem Granit antrifft, bildet die Fortsetzung der angeführten Schichten, wurde aber durch den Wegbau stark zertrümmert.

Im Ganzen stimmen die hier in Betracht kommenden silificirten Tuffe mit denen des *Oelberges*, besonders wie sie in der Nähe der *Strahlenburg* in grösseren Platten ausgerodet werden, überein. Die unteren Bänke sind einfarbig licht bis dunkel graugrün, nach oben treten röthlichbraune Flecken hinzu, bis schliesslich diese Farbe vorwaltet. Sie entsteht lediglich durch die feine Vertheilung secundär ausgeschiedener Eisenverbindungen, denn eine kurze Behandlung mit Salzsäure genügt, um letztere auszuziehen und die ursprüngliche graugrüne Färbung wieder herzustellen. Eine durchgreifende Veränderung ist mit dieser Einwirkung der Atmosphärien nicht verbunden, denn das Gestein erscheint noch vollständig frisch und die Härte ist nicht verringert. Während einige Bänke nur sehr spärlich kleine Einsprenglinge von Quarz und Feldspath enthalten, treten in anderen reichlich grössere Feldspathe

auf. Da die ersteren theilweise stark glänzende Spaltungsflächen und regelmässige Umrisse zeigen, so schreibe ich ihr Auftreten einer Neubildung zu; bei den letzteren ist dies zweifelhaft. Einige kleine silberweisse Glimmerblättchen sind sicher neuerer Bildung. Zur Analyse wurde ein Gestein ausgesucht, welches von grösseren Feldspathen vollständig frei war. Im Dünnschliff verhält es sich ähnlich wie die röthliche Varietät von der *Merchelwiese*, mit Ausnahme der grösseren Zahl deutlich erkennbarer Einsprenglinge und des Auftretens vieler mikroskopischer Glimmerblättchen.

Herr C. Czumpelik fand folgende Zusammensetzung:

	VI.
Kieselsäure	78,56
Thonerde	9,43
Eisenoxyd	2,05
Eisenoxydul	0,53
Kalk	0,52
Magnesia	0,67
Kali	3,23
Natron	0,37
Wasser	1,95
	97,31

Wird der Verlust zur Kieselsäure gerechnet, so ist die Abweichung von Analyse V nicht bedeutend.

C. **Tuff** vom *Feuersteinbuckel* und von *Vorderheubach*. Dieser graulichgrüne, nicht sehr harte Tuff unterscheidet sich von den bisher erwähnten Gesteinen leicht dadurch, dass man schon makroskopisch die Tuffstructur deutlich erkennt. Er besteht aus äusserst kleinen Fragmenten von Feldspath, Quarz und schwarzem Glimmer und spärlichem silberweissen Glimmer. Farbe und Korn bleiben sich so vollständig gleich, dass man Handstücke verschiedener Fundorte nicht von einander unterscheiden kann. Es lässt sich nicht sicher entscheiden, ob ausser den deutlich erkennbaren Fragmenten noch eine ver-

bindende Masse vorhanden ist; auch im Dünnschliff bleibt es fraglich, so dicht liegen die einzelnen unregelmässig begrenzten Bruchstücke neben- und übereinander. Unter dem Mikroskop mehrt sich besonders die Menge des äusserst prächtig polarisirenden Glimmers in ungeheurem Grade. Daneben finden sich zahlreiche kleine grünliche Partien, welche vielleicht chloritischer Natur sind und besonders zur charakteristischen Färbung des Gesteins beitragen. Hie und da wird es von Trümmern rothbraunen Hornsteins, der von farblosem Quarz begleitet ist, durchsetzt.

Die von Herrn P. Schridde ausgeführte Analyse lieferte folgendes Resultat:

	VII.	Sauerstoff.	
Kieselsäure	76,35	40,72	40,72
Thonerde	11,27	5,25	} 5,80
Eisenoxyd	1,83	0,55	
Eisenoxydul	1,07	0,24	} 2,00
Kalk	1,44	0,41	
Magnesia	1,00	0,40	
Kali	5,15	0,87	
Natron	0,30	0,08	
Wasser	1,70		
	100,11		

Der Sauerstoffquotient $\left(\frac{RO + R^2O^3}{SiO^2} \right)$ beträgt also: 0,192.

Die Zusammensetzung unterscheidet sich fast nur durch den grösseren Kalk- und Magnesiagehalt von derjenigen der älteren Porphyre; der Sauerstoffquotient ist beinahe der gleiche. Nimmt man eine kleine Zufuhr von Kalk und Magnesia an, wodurch der in so bedeutender Menge auftretende Glimmer als Neubildung erklärlicher wird, so könnte auch dieser Tuff wesentlich porphyrischer Natur sein. Wir hätten dann für die Gesteine des mittleren Rothliegenden nicht eine verschiedene Entstehung, sondern nur eine verschiedene Ausbildung, was jedenfalls naturgemässer ist.

Wenn man die ausserordentlich gleichartige Beschaffenheit der bisher erwähnten Gesteine in Betracht zieht, welche sogar einige mit einfachen Mineralien (Plasma) verwechseln liess, ferner das fast vollständige Fehlen eingeschlossener grösserer Fragmente bei vielen derselben, so halte ich es für ausserordentlich wahrscheinlich, dass sie directen Schlammeruptionen porphyrischen Materials ihre Entstehung verdanken. Gleichzeitig enthielten die Gewässer Kieselsäure, entweder als solche oder in leicht zerlegbarer Verbindung aufgelöst, eine Annahme, welche, wie für andere Gegenden, so auch für unsere durch den Reichthum des Rothliegenden an hornsteinartigen Bildungen sehr wahrscheinlich wird. Die Kieselsäure durchdrang an manchen Stellen vollständig das schichtenweise abgelagerte Schlammmaterial und es entstanden silificirte Tuffe, welche häufig den sogenannten Hornstein-Porphyren sehr ähnlich sind. Die ursprünglich wohl ganz oder theilweise in löslicher Modification ausgeschiedene Kieselsäure wurde mit der Zeit zu unlöslicher und daher gelingt es nicht mehr, dieselbe in grösserer Menge auszuziehen. Eine allmähliche, spätere Silificirung ist nicht anzunehmen, weil hierher gehörige Gesteine sich schon genau in derselben Ausbildung als Einschlüsse im jüngeren Rothliegenden finden und es unwahrscheinlich ist, dass unter so verschiedenen Umständen genau dieselben Veränderungen vor sich gehen sollten. Was die eingeschlossenen Krystalle betrifft, so können dieselben leicht in Folge einer Regeneration in der Tuffmasse entstanden sein, wobei denn auch durch Wasser hie und da eine kleine Zufuhr geliefert sein mag. Dabei ist nicht ausgeschlossen, dass einzelne fremde Fragmente mit eingehüllt wurden. Für das Gestein vom *Feuersteinbuckel* wäre dann anzunehmen, dass entweder ein weniger fein zerriebenes Material vorlag, oder eine kräftigere Neubildung stattfand, oder, was am wahrscheinlichsten ist, beide Verhältnisse zusammen die veränderte Ausbildung bedingten.

5. Jüngerer Rothliegendes.

Wenn die äusserst gleichmässige Ausbildung der Schichten des mittleren Rothliegenden vermuthen lässt, dass ihre Ablagerung unter ruhigen Verhältnissen stattfand, so müssen bald darauf die Gewässer wieder stürmisch erregt worden sein, um eine solche Menge grober Gerölle zu liefern, wie sie in dem jüngeren Rothliegenden angehäuft sind. Ein grosser Theil des Materials entstammt jedenfalls dem älteren Porphyr, der, wie wir gesehen haben, fast vollständig aus der Reihe der anstehenden Gesteine verschwunden ist, und den älteren Schichten des Rothliegenden, von denen wir unzweifelhafte Reste in Bruchstücken verschiedener Grösse finden. Neben dieser Zertrümmerung aller bisher besprochenen Gesteine hat sicherlich auch eine vollständige Zermalmung stattgefunden, welche zur Bildung von Tuffen beitrug. Doch ist die gleichzeitige Lieferung von neuem Material durch Schlamm- oder Porphyrreruptionen oder durch beide nicht ausgeschlossen. In grösseren Massen werden jedoch letztere wahrscheinlich nicht stattgefunden haben, da anstehende Porphyre aus dieser Zeit nicht bekannt sind und sie demgemäss wieder vollständig hätten zersprengt und zu feinerem Schutt verarbeitet werden müssen.

Da das mittlere Rothliegende nur an wenigen Stellen zu Tage tritt und nie eine irgend erhebliche Mächtigkeit besitzt, so ergeben die Einzeichnungen auf der Karte und die durch die Höhengcurven zu berechnenden Niveaudifferenzen direct die Verbreitung und Mächtigkeit des jüngeren Rothliegenden. Die meisten der bei der Einleitung zum Rothliegenden gegebenen Erörterungen beziehen sich daher vorzugsweise auf das jüngere Rothliegende, so dass ich auf dieselben verweisen kann.

Zu erwähnen ist noch, dass es mir trotz der häufigen

Aufschlüsse an keinem Punkt gelungen ist, das Streichen und Fallen der Schichten mit Sicherheit festzustellen, so dass nicht eine einzige Beobachtung vorliegt, welche die wichtige Frage entscheiden lässt, ob Rothliegendes und Buntsandstein concordant oder discordant gelagert sind. Bronn führt einige Bestimmungen bei *Altenbach* und *Heiligkreutzsteinach* an¹⁾, doch scheint er denselben keinen grossen Werth beizulegen.

Da die hierher gehörigen Gesteine eine grosse Mannigfaltigkeit in der petrographischen Ausbildung entwickeln, so ist es gerathen, sie zur Förderung der Uebersichtlichkeit in einer Reihe von Gesteinsgruppen unterzubringen, deren Aufzählung folgt:

- A. **Porphyrtuffe.**
- B. **Porphyrsammite.**
- C. **Porphyrconglomerate.**
- D. **Granitconglomerate.**
- E. **Sandsteine.**

Sie enthalten alle Einschlüsse der älteren Gesteine, je nach ihrer Natur in grösserer oder geringerer Zahl. Da deren petrographische Eigenthümlichkeiten schon hinreichend erörtert worden sind, so werde ich im Folgenden nicht mehr auf dieselben zurückkommen. Was ihre Grösse anbetrifft, so schwankt dieselbe sehr bedeutend, übersteigt aber selten einen Fuss im Durchmesser; nur auf der *Kipp* bei *Altenbach* erreichen die Einschlüsse einen solchen Umfang, dass man glauben könnte, anstehenden Porphyr vor sich zu haben. Bemerkenswerth sind die rauhe höckerige Oberfläche und die abgerundet eckigen Umrisse²⁾. Beide lassen schliessen, dass zwischen Zertrümmerung der Gesteine und Einhüllung der Bruchstücke eine verhältnissmässig kurze Zeit verstrich, so dass letztere sich nur unvollkommen abrunden konnten. Die

¹⁾ Loc. cit. S. 86 und 88.

²⁾ Vergl. G. Leonhard: Geognostische Skizze des Grossherzogthums Baden S. 63; Beiträge zur Geologie der Gegend um Heidelberg S. 37.

Knollen der älteren Porphyre zerspringen beim Schlagen meist sehr leicht in unregelmässige Stücke, ohne dass die zahlreich vorhandenen Sprünge äusserlich sichtbar wären. Will man die zuweilen mit Wad bedeckten Fragmente weiter zerkleinern, so erweisen sie sich als schwer zersprengbar und in dem Grade unverändert, dass der Feldspath noch vollkommen frisch erscheint und glänzende Spaltungsflächen zeigt. Von den grösseren Geschieben bis zu den kleinsten Körnchen hinab, haben alle einen dünnen Ueberzug eines feinen, röthlichbraunen Schlichs, falls sie nicht in Schichten liegen, welche noch frei geblieben sind von der Einwirkung der Atmosphärien.

A. Porphyrtuffe. Ich beginne mit denjenigen Bildungen, welche am mächtigsten entwickelt sind, da der häufige Wechsel in der petrographischen Beschaffenheit der Schichten nicht gestattet, eine geognostische Reihenfolge inne zu halten. Von eingeschlossenen Fragmenten ganz freie Tuffe, wie sie bei den mittleren Schichten des Rothliegenden vorkommen, finden sich nicht. Sie schliessen immer abgerundete Körner oder noch eckige Bruchstücke von ziemlich frischem Porphyr ein, mit deren Zunahme an Zahl und Grösse dann der Uebergang zu den Psammiten und Conglomeraten vermittelt wird, wie sich überhaupt zwischen den oben erwähnten Gesteinsgruppen keine scharfe Grenze ziehen lässt. Einschlüsse bis zur Grösse einer Wallnuss von Granit, Quarzit, Porphyr und einem grünen, feinschuppigen Schiefergestein, dessen Ursprung unbekannt ist, treten nur vereinzelt auf.

Die Farbe der Tuffe ist grünlichweiss, perlgrau, schmutzig violett, dunkel fleischroth, röthlichbraun und bräunlichroth. Einfarbige Schichten trifft man selten; gewöhnlich sind sie durch gleichzeitiges Auftreten hellerer und dunklerer Nüancen oder mehrerer Farben gefleckt oder breccienähnlich.

Meistens wird angenommen, es sei das aus Eisenoxyd bestehende rothe Pigment, welches für viele Gesteine des Rothliegenden so charakteristisch ist, durch die eruptive Thätigkeit

direct geliefert worden¹⁾, und in der That waren ja die Verhältnisse bei der Bildung des Rothliegenden sehr günstig für die Zersetzung von Silicaten und für die Oxydation des Eisens. Ich glaube jedoch, dass in unserer Gegend eine spätere Umsetzung durch allmähliche Wirkung der Atmosphärien wahrscheinlicher ist. Hierfür spricht wenigstens sehr, dass stets die lichter gefärbten, grünlichen und violetten Schichten fester und frischer sind, während die braunen und rothen äusserst mürbe erscheinen, ferner, dass man an vielen Stellen deutlich verfolgen kann, wie Auflockerung und Farbenveränderung gleichmässig fortschreiten. Wenn wir demnach annehmen können, dass ursprünglich der grösste Theil des Eisengehalts als Oxydulverbindung vorhanden war und dass mit der Zerlegung Oxydation eintrat, so fand dann häufig später eine rückgängige Einwirkung der Atmosphärien statt und dauert noch jetzt fort. Die meist von denselben mitgeführte, fein vertheilte organische Substanz wirkt wieder reducirend, so dass stellenweise der ganze Eisengehalt fortgeführt werden kann. Dieser Process bringt in den mürben rothen Schichten zahlreiche weisse Flecken hervor, welche nach den Schichtungsflächen hin zunehmen, bis schliesslich die an die Schichtungskluft grenzenden Flächen ganz weiss werden. Dass diese entfärbten Stellen in der That fast oder ganz eisenfrei sind, beweist ihr Verhalten beim Glühen und Behandeln mit Säure. Es tritt nicht die geringste Farbenerscheinung auf, während alle übrigen Tuffe — die licht violetten sehr leicht, die grünlichen schwer — eine bräunlichrothe Farbe annehmen.

Im Bruch sind die Gesteine meist uneben und rauh bis erdig, seltener im Grossen unvollkommen flach muschlig. Der Glanz ist matt, die Härte verschieden, aber gewöhnlich gering. Durch diese Eigenschaften unterscheiden sie sich leicht von den frischen Tuffen des mittleren Rothliegenden. Fast alle

¹⁾ Vergl. Naumann: Geognosie Bd. II, S. 593.

enthalten neben den eingeschlossenen Fragmenten Einsprenglinge von Quarz, Feldspath und silberweissem Glimmer, deren Auffinden zuweilen eine genaue Betrachtung erfordert. Wenn auch die ersteren theilweise den älteren Gesteinen entstammen und also der Zerreibung entgangene Reste repräsentiren können, so beweisen doch häufig die scharfen Umrisse und der frische Zustand, dass auch bei ihnen meist, wie beim Glimmer, eine Neubildung vorliegt. Die Feldspathindividuen sind gewöhnlich sehr klein, die Spaltungsflächen glänzend. In einigen wenigen Fällen beobachtete ich auch durchsichtigen Feldspath.

Durch den Gang der Verwitterung sind die Tuffe leicht von echten Porphyren zu unterscheiden, mit denen sonst einzelne frische und feste Bänke wohl zu verwechseln wären. In Folge der geringen Dichtigkeitsunterschiede, welche die Tuffe selbst auf grösseren Strecken zeigen, können die Atmosphärenteilchen überall gleichmässig eindringen, so dass nicht wie bei den Porphyren einzelne Stellen zuerst zersetzt werden, sondern meist die ganze Schicht dieselbe Stufe im Kaolinisirungsprocess erreicht hat. Wir finden daher an den einzelnen Localitäten wohl grosse Verschiedenheit in verticaler, aber nur geringe in horizontaler Richtung. Es ist eine seltene Ausnahme, dass sich am *Feuersteinbuckel* einzelne lose Blöcke finden, welche porös und blasigen Schlacken ähnlich sind.

Das Endresultat der Verwitterung ist ein Zerfallen der Tuffe zu einem licht röthlichvioletten Lehm mit wenigen erkennbaren Porphyrfragmenten. Geht noch durch die reducirende Wirkung der Vegetation die Farbe ins Gelbe über, so wird es schwer, sich am Waldboden zu orientiren.

An accessorischen Bestandmassen treten nur Mineralien aus der Quarzgruppe auf. Besonders reich ist der *Feuersteinbuckel* an Adern und Schnüren von Hornstein¹⁾. Sie sind

¹⁾ Diesem Vorkommen verdankt der Berg seinen Namen.

zuweilen von nierenförmigem, licht violettem Chalcedon begleitet, der wiederum von sehr kleinen, wasserhellen Quarzkrystallen bedeckt ist. Die grössten Blöcke von innig verwachsenem Quarz und Hornstein mit Quarzdrusen finden sich in einem Hohlweg bei *Handschuchsheim*. Noch zu erwähnen ist der Südabhang des *Leichtersberges*, wo die Tuffe von zahlreichen Klüften senkrecht zur Schichtung durchsetzt sind, welche häufig durch plattenförmige Secretionen von derbem Quarz ausgefüllt werden. Auch einige kleine Drusen mit zierlichen Bergkrystallen habe ich beobachtet.

Herr Steffenhagen analysirte einen Tuff von der *Ursenbacher Mühle*, welcher hier etwas näher beschrieben werden mag. Vorherrschend ist eine gleichartige, licht graulichviolette, matte, erdige, ziemlich weiche Masse. In derselben liegen einige grünliche und chocoladebraune, talkig anzufühlende Häute, frisch erhaltene Porphybruchstücke, hie und da Quarzkörner, frischer Feldspath und silberweisser Glimmer. Ausser diesen grösseren Einmengungen heben sich noch im Dünnschliff bei gekreuzten Nicols aus dem vorwiegend dunklen Gesichtsfeld viele kleine helle Pünktchen ab. Ferner zeigen einige Partien Aggregatpolarisation und der Quarz enthält viele kleine Poren. Die chemische Untersuchung ergab folgende Zahlen:

	VIII.
Kieselsäure	72,91
Thonerde	17,70
Eisenoxyd	1,20
Eisenoxydul	0,44
Kalk	0,13
Magnesia	0,28
Kali	} 5,37 ¹⁾
Natron	
Wasser	1,85
Kohlensäure	0,12
	100,00

¹⁾ Die Alkalien wurden aus der Differenz bestimmt.

Die Analyse weicht von den bisher mitgetheilten besonders durch den hohen Thonerde- und niedrigen Alkaliengehalt ab.

B. Porphyropsammite. Diese in der Mitte zwischen Tuffen und Conglomeraten stehenden Gesteine treten nur untergeordnet auf. Die Bruchstücke, meist von der Grösse eines Hirsekorns, bestehen vorwiegend aus Porphyr; daneben stellen sich auch Quarzkörnchen ein. Ein meist bräunlichrothes, selten grünlichweisses, tuffartiges Material bildet das Bindemittel. Obgleich dasselbe nur in geringer Menge vorhanden ist, so bedingt es doch durch Umhüllung der einzelnen Körnchen die Farbe des Gesteins. Mit echten Sandsteinen sind bei uns die Psammite nicht leicht zu verwechseln, da sie weder mit solchen im Zusammenhang vorkommen, noch auch der Quarz so vorherrschend wird, dass Uebergänge entstehen. Die Schichtung ist eben so vollkommen, wie bei den Tuffen, doch zerfallen letztere in dünnere Platten.

C. Porphyrconglomerate. Zu den Porphyrconglomeraten rechne ich alle jene Ablagerungen des Rothliegenden, welche aus einem tuff- und psammitartigen Gruss und zahlreichen Einschlüssen von erheblicher Grösse zusammengesetzt sind. Ersterer besteht aus kleinen Körnern und Brocken von Porphyr, Feldspath, Quarz und Glimmer und einem feineren, bald mehr thonigen, bald mehr sandigen, wohl aus demselben Material entstandenen Schutt; letztere sind vorherrschend älterer Porphyr, selten Granit und erreichen weit über Kopfgrösse. Es ist eine sehr häufige Erscheinung, dass die Einschlüsse schichtenweise in grosser Zahl angehäuft sind, während sie in anderen Lagen nur vereinzelt auftreten. Der Zusammenhang der Conglomerate ist gewöhnlich ein sehr geringer, so dass es nicht leicht ist, sich Handstücke zu verschaffen. Hie und da finden sich aber auch festere Bänke, wenn die Bruchstücke nicht zu gross sind und ein tuffartiges Bindemittel in hinreichender Menge vorhanden ist. Die Conglomerate sind besonders im *Heidelberger Schloss-*

garten und bei *Handschuchsheim* vertreten. Auch die in früherer Zeit bei verschiedenen Bauten in *Neuenheim* gesammelten Stücke gehören grösstentheils hierher, so dass im Ganzen in der Gegend von *Heidelberg* und *Handschuchsheim* Conglomerate, in der Gegend von *Altenbach* und *Heiligkreutzsteinach* Tuffe vorherrschen. Bronn gibt von einigen Profilen, theils bei dem „geschichteten Porphyr“, theils bei der „rothen Sandsteinformation“, eine so ausführliche Beschreibung¹⁾, dass ich seine Angaben hier nur wiederholen könnte.

D. **Granitconglomerate.** Gesteine, welche so vorherrschend aus Granitbruchstücken bestehen, dass sie mit Recht Granitconglomerate genannt werden können, treten nicht häufig auf und sind mir nur im *Heidelberger Schlossgraben* und aus einigen Brunnen bei *Neuenheim* bekannt. Das erstere Vorkommen ist von Bronn eingehend geschildert worden²⁾. Das Gestein von *Neuenheim* besteht aus den Mineralien des Granits und Bruchstücken desselben, verbunden durch ein kaolinreiches, sandsteinartiges Cement. Ein in der Universitätsammlung befindliches Handstück enthält noch kohlen saures Eisenoxydul als Bindemittel. Untergeordnet finden sich auch Porphyr- und Dolomitfragmente. Die Farbe des Conglomerats ist schmutziggrau oder grünlichweiss. Sind die Bruchstücke meist klein, so geht dasselbe in kaolinreichen Sandstein über, während es sich andererseits durch Zunahme der Porphyreinschlüsse dem Porphyrconglomerat nähert, wie es schon aus dem oben Erwähnten folgt. Solche polygenen Conglomerate sind weit häufiger als einfache.

E. **Sandsteine.** Am *Leichtersberg*, am *Kirchberg*, bei *Handschuchsheim* und im *Heidelberger Schlossgarten* treten in den obersten Schichten des Rothliegenden Sandsteine auf. Sie sind meist von gleichmässigem Korn mit einzelnen grösseren

¹⁾ Loc. cit. S. 81 und 96.

²⁾ Loc. cit. S. 94.

Quarz-, Porphyr- oder Granitbrocken. Das Bindemittel ist theils thonig und roth gefärbt, theils kaolinartig und graulich oder gelblich. Der Zusammenhang ist verschieden; bald ist er fest, bald sehr locker. In den rothgefärbten Varietäten entstehen durch Desoxydation rundliche weisse, durch Anreicherung von Mangan- oder Eisenverbindungen schmutziggelbe Flecken, so dass man wahre Tigersandsteine erhält. Diese letzteren treten besonders am *Kirchberg* auf. Zuweilen sind die Sandsteine so dünn geschichtet, dass sie fast schiefrig werden und alsdann findet sich silberweisser Glimmer auf den Schichtungsflächen. Alle diese Charaktere stimmen so sehr mit denen des Buntsandsteins überein, dass es nicht leicht ist, Verwechslungen zu vermeiden. Die fast nie fehlenden, wenn auch häufig sehr vereinzelt Granit- und Porphyrbruchstücke führen jedoch meist zu einer richtigen Auffassung, da sie im Buntsandstein äusserst selten sind. Zuweilen hat sich granitisches Material in grösserer Menge angehäuft, so dass kleine Partien arkoseähnlich werden.

Schon seit langer Zeit war es bekannt, dass diese Sandsteine bei *Handschuchsheim* mit Porphyrconglomeraten wechsel-lagern, und diese Verhältnisse gaben die Veranlassung, den ganzen Buntsandstein zum Rothliegenden zu rechnen. Es wurde diese Ansicht besonders eifrig durch L. v. Buch, L. Voltz, K. C. v. Leonhard, Hundeshagen, Charpentier, v. Langsdorf und Rengger verfochten, während Merian, Hausmann, v. Oeynhausen, Boué, Fr. Meyer, Kleinschrot und Keferstein sich für die jetzige Anschauung aussprachen. Das Hauptverdienst gebührt jedenfalls Merian und Hausmann, die in ausführlicher Weise ihre Meinung begründeten und so die richtige Erkenntniss anbahnten. Es würde mich zu weit führen, hier näher auf diesen interessanten Streit einzugehen ¹⁾.

¹⁾ Vergl. Einleitung S. 11.

In keiner der im Vorhergehenden beschriebenen Schichten des Rothliegenden haben sich bisher organische Reste gefunden. Auch die Schieferletten, welche sonst so häufig die Formation abschliessen, scheinen bei uns zu fehlen. Da sie bei *Gaggenau* im nördlichen Schwarzwald vorkommen, so habe ich eifrig nach denselben gesucht, um so mehr, als sie dort Pflanzen- und Krebsabdrücke führen, deren Auffinden in unserer Gegend einen Schluss auf die relativen Altersverhältnisse gestattet hätte. Jedenfalls ist es nicht wahrscheinlich, dass Schieferletten vorhanden, aber noch nicht gefunden sind, da an vielen Punkten — besonders deutlich am *Leichtersberg*, *Kirchberg* und bei *Heiligkreutzsteinach* — die Auflagerung des Buntsandsteins zu beobachten ist.

Nachdem die Betrachtung des Rothliegenden beendet ist, will ich noch der Hoffnungen Erwähnung thun, welche an das Auftreten desselben in der Gegend von *Heidelberg* bezüglich des Findens von Steinkohlen geknüpft wurden. Im Jahre 1859 legte man bei *Neuenheim* und *Handschuchsheim* Versuchsschächte an, jedoch ohne Erfolg. Der wichtigste Versuch war jedenfalls der zu *Neuenheim*¹⁾, wo ein Bohrschacht von 80 Fuss abgeteuft und das in demselben angesetzte Bohrloch bis zu 500 Fuss niedergebracht wurde. Todtliegendes von rother und weisser Farbe, Dolomitknollen, Erdöl, Porphyr- und Granitbrocken wurden in regelloser Folge erbohrt²⁾. Bei 370 Fuss stiess man auf Granit, der sich beim Fortsetzen des Bohrens als ein Block erwies. Als man bei 500

¹⁾ Bei *Handschuchsheim* wurde nur ein Bohrschacht eröffnet, ohne ein Bohrloch in demselben anzusetzen. Versuche von Dr. Cuntz am linken Neckarufer wurden wahrscheinlich auf Manganerze angestellt.

²⁾ Vergl. Blum: Verhandl. des naturh.-medicin. Vereins zu Heidelberg II, 1, S. 3.

Fuss wieder Granit traf, wurde der Versuch abgebrochen. Da mit letzterem jedoch die Unmöglichkeit des Vorkommens von Steinkohlen nicht bewiesen wurde — denn auch der zuletzt erbohrte Granit brauchte nicht anstehend zu sein — so halte ich es für geeignet, hieran einige Erörterungen zu knüpfen.

Die Steinkohlenformation findet sich in Baden, wenn auch meist ohne bauwürdige Flötze, bei *Diersburg-Berghaupten*, *Geroldseck*, *Oppenau*, *Baden-Baden* und *Badenweiler* und man kann sicher annehmen, dass zur Zeit der Ablagerung die Verhältnisse in der Gegend von *Heidelberg* ganz ähnliche waren, wie dort. Aus den fossilen Resten folgt, dass alle diese Ablagerungen nur local sind, da jede ihre eigene Flora besessen hat und dass sie sich also in Mulden eines welligen Terrains gebildet haben müssen¹⁾. Auch für das Elsass ist von Delbos und Köchlin-Schlumberger dieselbe Ansicht ausgesprochen²⁾. Im günstigsten Fall würden wir also bei *Heidelberg* auch nur eine solche locale Ablagerung erwarten dürfen. Aber während bei jenen Mulden theils Schichtencomplexe des Steinkohlengebirges selbst zu Tage treten, theils sich an der Oberfläche wenigstens Andeutungen finden, welche auf das Vorhandensein älterer paläozoischer Formationen schliessen liessen, fehlen diese bei uns vollständig. An dem ganzen steilen Abfall unseres Gebirges ist die Auflagerung des Rothliegenden auf Granit zu beobachten und wenn auch nirgends Aufschlüsse so günstig sind, dass sie erlauben den Fall der Schichten zu messen, so ist doch sicher, dass derselbe nur ein unbedeuten-

¹⁾ Nähere Angaben finden sich: Sandberger, Geologische Beschreibung der Umgegend der Renchbäder S. 30; id. von Baden-Baden S. 46; id. von Badenweiler S. 19; Platz, Geologische Beschreibung der Umgegend von Offenburg und Lahr S. 17; in den Beiträgen zur Statistik der inneren Verwaltung des Grossherzogthums Baden; ferner: Sandberger, Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Karlsruhe 1864 I, S. 30.

²⁾ Description géologique et minéralogique du Département du Haut-Rhin I, p. 198.

der ist. Wenn trotzdem die Schichten des Rothliegenden sich in der Rheinebene erst in grösserer Tiefe finden, so ist dies leicht erklärlich durch das Vorhandensein der Rheinspalte. Es müssen bei der Bildung derselben von beiden Gebirgsrändern mächtige Schollen zusammengestürzt sein, und könnte man einen Blick in die Tiefe der Rheinebene werfen, so würde man wohl ein gewaltiges Chaos von Granitblöcken, Rothliegendem, und Buntsandstein sehen. Selbst bei *Neuenheim*, in der Nähe des Gebirgsrandes, hat man sicherlich nicht das Rothliegende in seiner ursprünglichen Lagerung erbohrt, wie es schon durch die oben erwähnte regellose Reihenfolge der Gesteine angedeutet wird.

Aus den bisherigen Betrachtungen ergibt sich, dass am Rande des Gebirges keine Flötze vorhanden sind, sondern höchstens nach der Mitte des Rheinthales zu, und dass, wären sie selbst vorhanden gewesen, sie sich jetzt erst in den tieferen Punkten der Spalte finden würden. Ein Nachforschen könnte daher mit Erfolg nur nach der Mitte der Rheinebene zu angestellt werden, aber bei der grossen Tiefe, in welcher verworfene Flötze sich wahrscheinlich erst finden würden, mit wenig Aussicht auf Bauwürdigkeit. Flötze auf ursprünglicher Lagerstätte wird man natürlich überhaupt nicht erwarten dürfen¹⁾.

Das Auftreten von Erdöl hat in unserer Gegend schon öfters Veranlassung zu Versuchsarbeiten gegeben, ohne dass eine genaue Erforschung der geognostischen Verhältnisse vorausging. Selbstverständlich braucht Erdöl nicht gerade Kohlenlagern seinen Ursprung zu verdanken, wenn dies auch häufig der Fall ist. Das den älteren Gesteinen so innig beigemengte Bitumen, welches auch dort auf früheres organisches Leben

¹⁾ Vergl. Sandberger, Geologische Beschreibung der Umgegend von Baden-Baden S. 39. G. Leonhard, Geognostische Skizze des Grossherzogthums Baden S. 64.

schliessen lässt, wo die Verhältnisse der Erhaltung von Resten nicht günstig waren, kann sich besonders leicht in gröberen Sandsteinen und Conglomeraten sammeln; so mag es sich bei uns vollständig auf Klüften und Hohlräumen concentrirt haben.

Wenn ich diese Verhältnisse etwas ausführlicher erwähnt habe, als es der Zweck dieser Arbeit mit sich führt, so mag dies dadurch gerechtfertigt werden, dass man noch häufig Hoffnungen auf einstiges Finden von Kohlen erwähnen hört.

6. Jüngerer Porphyry.

Den im Folgenden näher zu beschreibenden Porphyren wurde im Gegensatz zu den älteren Porphyren der Name „jüngerer Porphyry“ beigelegt, weil sie unzweifelhaft erst nach vollendeter Ablagerung des Rothliegenden zur Eruption gelangten. Diese Ansicht lässt sich durch mehrere Beweise erhärten, welche hier in übersichtlicher Weise zusammengestellt werden mögen, obgleich sie theilweise schon früher erwähnt wurden. Die wichtigste Thatsache ist die deckenförmige Ueberlagerung des Rothliegenden durch den Porphyry; wie sie von der *Schauenburg* an bis zum *Leichtersberg* auf das Deutlichste zu beobachten ist. Auf der Karte treten diese Verhältnisse sehr klar hervor, während sich im Profil nach der Linie a a ein dieselben verdeckender Fehler am *Allmersbacherkopf* findet¹⁾. Dieser Beweis wird nur anscheinend abgeschwächt durch die S. 45 erwähnten anormalen Lagerungsverhältnisse des Rothliegenden am *Kirchberg* und oberhalb des *Schlössels* und *Steins-*

¹⁾ Es ist nämlich der von der Profillinie durchschnittene Theil des Wendenkopf-Porphyr wie am Oelberg nur eine nach Norden sich vorstreckende Decke, so dass das Rothliegende unter demselben bis zum älteren Porphyry an der *Blattengrubwiese* hätte durchgezogen werden müssen; der Granit wäre dann im Westen in derselben Weise wie im Osten am älteren Porphyry abzugrenzen.

berges. Wie wir dort gesehen haben, liegen durch die Eruption des Porphyrs gehobene Lappen vor. Mit dieser wirklichen Auflagerung des Rothliegenden auf den jüngeren Porphyr ist die scheinbare, südlich vom *Steinsberg* und in den beiden Thälern nördlich und südlich vom *Schlössel*, nicht zu verwechseln. Das Profil nach der Linie bb zeigt, dass das Rothliegende in der That am Porphyr liegen geblieben ist, welcher dasselbe durchbrochen hat, wie es auch nicht anders zu erwarten war, da es zu jener Zeit jedenfalls noch eine grosse zusammenhängende Ablagerung am jetzigen Gebirgsrand bildete. Wir haben hiermit also einen zweiten Beweis für das jüngere Alter des Porphyrs. Eine eben so wichtige, wenn auch nur negative Beobachtung, ist das Fehlen desselben unter den Einschlüssen im Rothliegenden.

Ist der Porphyr so einerseits jünger als das Rothliegende, so ist er andererseits älter als der Buntsandstein und demnach mit Recht zu den Gesteinen der Dyas zu zählen. — Die Auflagerung des Buntsandsteins auf den Porphyr ist an vielen Punkten zu beobachten, ohne dass sich eine Einwirkung des letzteren auf die Lage der Schichten nachweisen liesse. Der gleichmässige geringe Fall derselben im ganzen südlichen *Odenwald* kann nicht durch eine so geringfügige, locale Ursache bewirkt worden sein, wie es die Eruption der Porphyre wäre, sondern weist auf weitgreifende Veränderungen in späterer Zeit hin¹⁾. Auf die von G. Leonhard im Buntsandstein gefundenen Porphyrgerölle, welche häufig als weiterer Beweis angeführt werden²⁾, möchte ich weniger Gewicht legen. Das mir freundlichst mitgetheilte Belegstück enthält zwar unzweifelhaft einen porphyrischen Einschluss, doch ist derselbe nicht hinreichend frisch, um eine sichere Entscheidung zu gestatten, ob er dem jüngeren

¹⁾ Vergl. E. W. Benecke, l. c. S. 27, und G. Leonhardt, Geognostische Skizze des Grossherzogthums Baden S. 74.

²⁾ Unter anderen an den eben citirten Stellen.

Porphyr angehöre, oder etwa aus dem Rothliegenden stamme. Jedenfalls ist es eine höchst auffallende Erscheinung, dass solche Einschlüsse so ausserordentlich selten sind. Es müssen die Ablagerungen des Buntsandsteins unter sehr ruhigen Verhältnissen stattgefunden haben, so dass das Material nicht an Ort und Stelle entstanden ist, sondern durch sanfte Strömungen zugeführt wurde¹⁾.

Das Hauptvorkommen des jüngeren Porphyrs bildet eine zusammenhängende Masse, die sich im Süden bis gegen *Handschuchsheim*, im Norden bis *Schriesheim*, im Osten bis zum *Leichtersberg* erstreckt. Obwohl dieselbe durch zahlreiche Thaleinschnitte in eine Reihe einzelner Berge zerfällt, von denen die wichtigsten der *Steinsberg*, *Dornberg*, *Kirchberg*, *Spornberg*, *Oelberg* und *Wendenkopf* sind, so ist doch kein Grund vorhanden, anzunehmen, dass sie getrennte Eruptionen repräsentiren. Unmittelbar vor *Dossenheim* stehend, wird man allerdings durch die zuckerhutähnliche Form der drei nächsten Berge leicht zu dieser Ansicht verführt, aber bei verändertem Standpunkt sieht man deutlich, dass sie in der That keine Kegel, sondern lange schmale, durch die Erosion gebildete Kämme bilden, welche sich schliesslich alle vereinigen. Nach Norden, Westen und Süden ist ihr Abfall ein ausserordentlich steiler, wodurch sich eine Kegelform darstellen muss, wenn der Blick ziemlich senkrecht auf die Vorderseite eines Kammes fällt.

Ausserdem findet sich noch eine vereinzelte, rings von Sandstein umgebene Porphyrrpartie am *Apfelskopf* zwischen *Ziegelhausen* und *Petersthal*. Der Porphyr im dortigen Steinbruch weicht in seiner petrographischen Beschaffenheit etwas von dem der *Bergstrasse* ab. Da aber in dem westlich vom *Apfelskopf* sich hinziehenden Thal noch auf eine grosse Strecke

¹⁾ Vergl. F. Sandberger, Die Gliederung der Würzburger Trias und ihrer Aequivalente. Würzb. Naturwissensch. Zeitschr. VI, S. 147, und E. W. Benecke, l. c. S. 28.

hin ein Porphyry ansteht, welcher so auffallend mit dem des *Kirchberges* übereinstimmt, dass Handstücke kaum zu unterscheiden sind, so ist es sehr wahrscheinlich, dass auch dieses ganze Vorkommen mit dem in gerader Linie etwa $\frac{2}{5}$ geographische Meilen entfernten Hauptstock in Verbindung steht. Diese Vermuthung spricht auch Bronn aus¹⁾.

Gangförmig tritt ein quarzführender Porphyry im *Odenwald* nie auf. Die in dieser Form bekannten porphyrischen Gesteine gehören alle der sogenannten Minette an.

Von dem älteren Porphyry unterscheidet sich der jüngere makroskopisch besonders dadurch, dass die Einsprenglinge meist klein sind, wenig von der Grundmasse abstechen und weder so stark zurücktreten, noch so reichlich vorhanden sind, wie bei den beiden dort aufgestellten Varietäten; ferner durch das Fehlen des Glimmers und des durchsichtigen Orthoklases, durch das häufige Auftreten kugliger und sphärolithischer Structur, säulenförmiger und plattenförmiger Absonderung. Auch wird die Grundmasse niemals hornsteinähnlich. Mikroskopisch kommt Magnet Eisen als neuer accessorischer Gemengtheil hinzu. Mit diesen Angaben stimmt der Porphyry aus dem Steinbruch vom *Apfelskopf* nicht ganz überein; da derselbe chemisch untersucht wurde, so werde ich hier nicht weiter auf denselben Rücksicht nehmen, sondern sein makroskopisches und mikroskopisches Verhalten bei dem Anführen der Analyse genau mittheilen.

Als wesentliche Einsprenglinge haben wir nur Quarz und Feldspath.

Der **Quarz** tritt in kleinen rauchgrauen Körnern auf, die häufig im reflectirten Licht nur als kleine glänzende Pünktchen erscheinen, oder ohne Loupe nicht zu erkennen sind. Ein Durchmesser von einem Millimeter gehört schon zu den Ausnahmen. Deutliche wohlausgebildete Krystalle habe

¹⁾ Loc. cit. S. 72.

ich makroskopisch nicht beobachtet und auch im Dünnschliff sind regelmässige Umrisse sehr selten; meist sind die Körner sehr unregelmässig mit mannigfach gezackten Formen. Hie und da erkennt man noch deutlich die Zusammengehörigkeit einzelner Bruchstücke und dies mag weit häufiger der Fall sein, als es sichtbar wird. Im Dünnschliff mehrt sich übrigens die Menge des Quarzes zuweilen sehr bedeutend. Grössere Quarzpartien, welche bei parallelen Nicols vollkommen einheitlich erscheinen, sind aus vielen Körnern zusammengesetzt, da sie bei gekreuzten Nicols ein schönes buntfarbiges Bild liefern. Es ist dies eine sehr häufig auftretende Erscheinung. Der Quarz enthält alle Einschlüsse, welche beim älteren Porphyry beschrieben worden sind; einige, wie zum Beispiel von Grundmasse sind weit seltener. Auch die übrigen mögen im Ganzen etwas spärlicher auftreten, doch ist eine solche Schätzung, welche immer schwierig ist, besonders misslich, wenn weniger Individuen zur Vergleichung vorliegen. Recht häufig sind trübe Reihen und Bänder, von denen sich manche zu deutlichen Flüssigkeitsporen mit stark beweglichen Gasbläschen, andere selbst bei der stärksten Vergrösserung nur zu dunklen Punkten auflösen. Bei den meisten wage ich nicht zu entscheiden, ob leere oder gefüllte Poren vorliegen. Zuweilen sind verhältnissmässig grosse Flüssigkeitseinschlüsse in bedeutender Menge angehäuft; dann ist ihre Form und Lage sehr unregelmässig. Auch finden sich fast in allen Schliffen einzelne Quarze, welche sehr zierliche Glaseinschlüsse mit grossen Gasbläschen enthalten, ohne dass sie jedoch eine solche Grösse oder Regelmässigkeit der Form wie im älteren Porphyry erreichen. Einige grössere Körner sind ganz klar, oder schliessen nur einen Glaseinschluss oder einen winzigen, durchsichtigen, schwach grünlich gefärbten, an den Enden flach gewölbten Mikrolithen ein.

Der **Orthoklas** tritt in bedeutend grösseren Individuen auf, als der Quarz. Es ist selten farblos, gewöhnlich gelblich

oder licht fleischroth, auf der Spitze des *Oelberges* chokoladenbraun. Diese Farbe ist nicht oberflächlich, sondern geht gleichmässig durch den ganzen Orthoklas hindurch, der sich an diesem Fundort in ringsum ausgebildeten, leicht isolirbaren Krystallen mit der Combination $0P$, $\infty P\infty$, ∞P , $2P\infty$ findet. Der Typus ist entweder horizontal oder vertical tafelförmig; Krystalle letzterer Art sind Karlsbader Zwillinge, deren Zwillingsnaht im Abdruck in der Grundmasse sehr deutlich zu erkennen ist. Sonst zeigt er meist rectanguläre Durchschnitte auf den Bruchflächen der Gesteine; eigentliche Körner sind selten oder gar nicht vorhanden. Frischer Orthoklas mit scharfen und glänzenden Spaltungsflächen findet sich besonders am *Kirchberg*. Der Glasglanz oder perlmutterartige Glasglanz geht bei beginnender Veränderung in reinen Perlmutterglanz über. Man kann dies besonders im Steinbruch bei *Petersthal* beobachten, wo nur solche Stücke, welche längere Zeit an der Luft gelegen haben, diese Erscheinung zeigen (s. S. 30). Sonst ist der Feldspath matt und mehr oder minder verändert, ganz kaolinisirt, oder, selten, zu einer strohgelben, pinitoidartigen Substanz umgewandelt. Bei *Dossenheim* enthalten frisch erscheinende Stücke rectanguläre Hohlräume, welche theilweise mit Kaolin oder einem rothbraunen, bolähnlichen Mineral erfüllt sind. In deren Nähe findet sich auch Glimmer, der aus Orthoklas entstanden zu sein scheint. Vereinzelt treten noch poröse Individuen auf, welche sonst unverändert sind. Weder makroskopisch noch unter dem Mikroskop zeigt irgend ein Orthoklas durchsichtige Stellen, dagegen zeigt der Dünnschliff häufig die durch Aggregatpolarisation angedeutete Veränderung, welche den Krystall ganz gleichmässig betroffen hat. An Einschlüssen habe ich ausser Eisenglimmer und braunen Zersetzungsprodukten sehr selten Quarz beobachtet.

Characteristisch für den jüngeren Porphyry ist das accessorische Auftreten von **Magneteisen**. Um mich zu überzeugen, dass die theils regelmässigen, theils unregelmässigen,

schwarzen, undurchsichtigen Gemengtheile, welche im auffallenden Licht einen bläulichen Schimmer zeigen, als Magneteisen anzusehen sind, habe ich den Porphyry im Achatmörser fein gepulvert und die vom Magnetstab angezogenen Stäubchen in Canadabalsam eingerieben. Die Menge fiel sehr gering aus im Vergleich mit der im Dünnschliff scheinbar vorhandenen. Hie und da hat sich Magneteisen zwischen einzelnen Krystallen oder um dieselben herum angesammelt, und einmal fand ich es in den winzigsten Kryställchen zu Schnüren aneinander gereiht. Einige Schliffe enthalten dasselbe reichlich, andere sehr spärlich.

Ein Theil der im jüngeren Porphyry auftretenden bräunlichschwarzen, undurchsichtigen Verbindungen ist wohl als ein Umwandlungsproduct von Magneteisen aufzufassen, obgleich sie nur selten dessen Umrisse zeigen. Aus dem *Dossenheimer* Porphyry hat Vogelsang schon derartige Pseudomorphosen beschrieben¹⁾. Bei weitem der grösste Theil ist jedoch jedenfalls unabhängig von Magneteisen und stimmt mit den S. 34 besprochenen Körpern überein. Die Natur äusserst kleiner schwarzer Punkte, welche sich in manchen Schliffen reichlich finden, ist fraglich.

Die kleinen S. 32 erwähnten Glimmerblättchen glaube ich beim jüngeren Porphyry zu den accessorischen Gemengtheilen rechnen zu müssen, da sie nur in einigen Schliffen vorhanden sind. In grösster Menge treten sie im Porphyry vom *Edelstein* am *Oelberg* und vom *Allmersbacherkopf* auf. Die durchschnittliche Grösse mag 0,03 Mm. betragen; die Umrisse sind noch unregelmässiger, als im älteren Porphyry. Während die Blättchen frisch vollkommen durchsichtig und schwach grünlich gefärbt sind und stark polarisiren, trifft man sie meist in Umwandlung begriffen, was sich durch rothbraune Flecken kundgiebt; selbst bei den kleinsten erkennt man bei star-

¹⁾ Loc. cit. S. 193.

ker Vergrösserung ein braunes Pünktchen im Centrum. Einige grössere Krystalle (0,7 Mm.) sind ganz verändert und an den kurzen Seiten des länglichen Rechtecks sehr zierlich gefranset.

Trichiten und trichitenähnliche Gebilde finden sich in einzelnen Schliffen gar nicht oder sehr vereinzelt, in anderen in mässiger Menge; nur im Porphyry vom *Edelstein* treten sie in ungeheurer Zahl auf. Einzelne Quarze schliessen dort unzählige Trichiten in jeglicher Lage ein, so dass diese wie ein lockeres Häufchen von Haaren erscheinen. Einige sehr lange Trichiten lösen sich bei 820facher Vergrösserung zu kleinen, gleich grossen und gleich weit von einander entfernten Pünktchen auf und sind einer Schnur schwarzer Perlen ähnlich. Die Pünktchen messen kaum 0,0003 Mm. im Durchmesser.

Eisenglimmer fehlt in keinem Schliff.

Die Grundmasse der jüngeren Porphyre ist dicht und hart mit mattem, unebenem Bruch, so dass sie derjenigen der sogenannten Feldsteinporphyre entspricht. Graulichviolette Farben, mehr oder minder ins Röthliche oder Bläuliche spielend, herrschen bei weitem vor und veranlassen durch gemeinschaftliches Auftreten gefleckte und gestreifte Varietäten, wie am *Kirchberg* und *Steinsberg*. An letzterer Fundstätte sind die Farben-Nüancen so scharf begrenzt, dass man auf den ersten Blick glauben könnte, es läge eine Breccie vor. Rothbraune Farben treten nur selten am *Kirchberg* und *Oelberg* auf. Bei weit fortgeschrittener Veränderung ausgedehnterer Massen, welche sich besonders an dem südlich von *Dossenheim* gelegenen Porphyryberg und in einigen verlassenen Steinbrüchen fast auf der Höhe des *Kirchberges* zeigt, wird die Grundmasse weich (thonsteinähnlich) und schmutzig weiss bis licht bräunlichgelb. Da der Porphyry selbst auf geringe Entfernungen hin fast nie gleichmässig verwittert, so sind diese Gesteine immer gefleckt, gebändert oder breccienähnlich, theils durch übrig gebliebene frische Partien zwischen den veränderten, theils durch verschieden weit fortgeschrittene Extraction der färbenden Eisenverbindungen.

Das Verhalten der Grundmasse unter dem Mikroskop ist wie dasjenige der älteren Porphyre, welches als das häufigste angeführt wurde. Eine besonders schwache Einwirkung auf polarisiertes Licht zeigt die Grundmasse eines Porphyrs von der Spitze des *Oelberges*. Bei den meisten Schliffen lässt sich unzweifelhaft amorphe Zwischenklemmungsmasse constatiren.

An unwesentlichen Bestandmassen findet sich karneolähnlicher, an den Kanten durchscheinender, blutrother Hornstein mit ausgezeichnet splittrigem Bruch und Quarz. Beide sind zuweilen innig mit einander verwachsen und enthalten dann Drusen mit Bergkrystallen, von denen fast jeder einen Kern von Hornstein besitzt. Auch zerhackt treten beide Quarzvarietäten auf. Der Hornstein durchdringt zuweilen in grosser Menge den Porphyr, so dass Gesteine entstehen, welche genau aussehen wie Breccien von scharfkantigen Porphyrbruchstücken mit Hornstein als Bindemittel. Der *Spornberg* und *Allmersbacherkopf* sind besonders ausgezeichnet durch diese Vorkommnisse. Hie und da erscheinen auch Platten von gelb gefärbtem, stänglichem Quarz mit einer Rinde von Quarzkrystallen.

In der Gegend von *Dossenheim* sind mächtige Klüfte manchmal gleichmässig mit einem dichten Ueberzug von Quarzkrystallen bedeckt, welche meist durch Eisenoxydhydrat oberflächlich braun gefärbt erscheinen. Auch Kalksinter und nierenförmiger Psilomelan treten am *Kirchberg* in derselben Weise auf. Hier will ich auch eine Erscheinung erwähnen, welche man am ausgedehntesten am *Apfelskopf* beobachten kann. Es besitzen nämlich die in grosser Zahl die Abhänge bedeckenden Porphyrblöcke einen sehr feinen, dichten Ueberzug von bläulichschwarzem Psilomelan. Obgleich dieselben beim Zerschlagen lichter gefärbt sind als frische Haustücke aus dem Bruch, so ist es doch sehr fraglich, ob das Material zur Bildung des Psilomelans aus dem Porphyr stammt. Eher möchte

es von dem auflagernden Buntsandstein abzuleiten sein, dessen Blöcke in den Felsenmeeren dieselben Ueberzüge führen.

Drusenbildungen sind ausserordentlich häufig, besonders am *Kirchberg*, *Steinsberg* und *Wendenkopf*. An den beiden letztgenannten Punkten hängen sie mit den später noch zu erwähnenden Texturverhältnissen zusammen. Die Wandungen der Hohlräume sind stets mit Bergkrystall ausgekleidet, welcher meist von sehr zierlichen, tafelförmigen Kryställchen von Eisenglanz begleitet ist. Bald ist er dem Bergkrystall aufgewachsen, bald wird er von diesem eingeschlossen. Häufig tritt auch Kaolin als theilweise oder vollständige Ausfüllungsmasse hinzu und lässt sich besonders am *Steinsberg* in grösserer Menge sammeln. Am *Kirchberg* finden sich Drusen von wasserklarem Bergkrystall, welcher eine rein rhomboëdrische Ausbildung zeigt; möglicherweise steht dieselbe mit dem Fehlen des Eisenglimmers in Beziehung. Sehr oft sind die Hohlräume von einer stark kaolinisirten, porösen Zone umgeben, so dass die bei der Kaolinbildung in Lösung gehende Kieselsäure sich wahrscheinlich gleich an Ort und Stelle wieder ausgeschieden hat. Eine interessante Erscheinung zeigen Quarzkrystalle vom *Wendenkopf*. Sie sind mit einer weissen, undurchsichtigen, leicht abblätternden, pulvrigen Rinde umgeben. Da zwischen dem durchsichtigen Kern und der undurchsichtigen Rinde ein allmählicher Uebergang stattfindet, und die Oberfläche der Krystalle bei vorsichtigem Ablösen der Schale matt und höckerig erscheint, so glaube ich, dass eine Umwandlung des Quarzes zu löslicher Kieselsäure vorliegt. Die Menge reicht nicht aus, um Versuche hierüber anzustellen.

Am *Steinsberg* fanden sich in einem grösseren Hohlraum prächtige Stalaktiten aus Brauneisenstein bestehend, der mit dünnen Schichten von Stilpnosiderit wechselt; ferner verschiedene Eisenocher als dünne Ueberzüge der Stalaktiten und Wandungen.

Zu der porphyrischen Structur, welche, wie bei den mei-

sten Porphyren, so auch bei denen der *Bergstrasse*, die gewöhnliche Art der Ausbildung ist, tritt am *Steinsberg* und *Wendenkopf* vorherrschend, am *Oelberg* nur untergeordnet auf dem Ostabhang und hie und da am *Spornberg* eine ausgezeichnet kuglige Structur hinzu. Ich bezeichne nämlich als kugligen Porphyr¹⁾ alle solche Gesteine, welche ganz oder theilweise aus Kugeln mit concentrisch-schaliger, häufig auch zugleich radialfaseriger Zusammensetzung bestehen. Bei den hiesigen Porphyren sinkt ihr Durchmesser von einem Centimeter bis auf einen Millimeter hinab. Porphyren mit dieser Structur ist bisher von den meisten Petrographen, besonders wenn die Kügelchen eine gewisse Grösse nicht überschreiten, der Name „sphärolitischer Porphyr“ beigelegt worden. Diese Bezeichnung ist von den der äusseren Form nach allerdings ähnlichen Gebilden in den glasigen und halbglasigen Gesteinen entlehnt; doch halte ich die Wahl des Namens aus mehreren Gründen nicht für eine glückliche. Es wird dadurch leicht die falsche Vorstellung erweckt, als habe man auch mit gleichartigen Gebilden zu thun, während das mikroskopische Verhalten dieser makroskopischen Kugeln im Porphyr bedeutend von dem der Sphärolithe abweicht, wie sie Zirkel beschrieben und abgebildet hat²⁾. Ebenso entsteht bei diesen durch beginnende Veränderung nie im Centrum ein Hohlraum, was bei jenen fast stets der Fall ist. Herr Professor Blum war so freundlich, mich auf diese Thatsache aufmerksam zu machen. Andererseits enthalten die Dünnschliffe auch echte mikroskopische Sphärolithe, für welche dann ein Name fehlen würde. Das Vorhandensein dieser letzteren jedoch als ent-

¹⁾ Auf der Farbentafel ist diese Varietät noch als sphärolithischer Porphyr bezeichnet, da der Druck der Karte vor der mikroskopischen Untersuchung dieser Porphyre vollendet war.

²⁾ Mikroskopische Untersuchungen über die glasigen und halbglasigen Gesteine. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft XIX, S. 752.

scheidend für die Bezeichnung anzusehen, halte ich deshalb nicht für statthaft, weil sich von denselben selbst bei Anwendung der schärfsten Loupen keine Andeutung finden lässt, und bei der Wahl zwischen zwei Namen derjenige jedenfalls den Vorzug verdient, dessen Bedeutung durch den makroskopischen Befund in die Augen fällt. Noch entscheidender ist der Umstand, dass das Auftreten der Sphärolithe nicht immer an das der makroskopischen Kugeln gebunden ist, sondern sich auch (wenigstens an der *Bergstrasse*) in den Dünnschliffen anderer Varietäten beobachten lässt. Der oben erwähnte Unterschied im mikroskopischen Verhalten zeigt sich wesentlich darin, dass die Masse der Sphärolithe als radial struirte Grundmasse erscheint, während die Kugeln zum grössten Theil aus regelmässig angeordneten, individualisirten Bestandtheilen zusammengesetzt sind. Diese hier im Grossen angedeutete Verschiedenheit wird bei der folgenden näheren Beschreibung noch deutlicher hervortreten. Trotzdem sind beide Bildungen als verwandte Erscheinungen aufzufassen, indem sie einer von einem Centrum aus wirkenden (concretionären) Kraft ihre Entstehung verdanken. Auch Stelzner trennt beide „unter sich gewiss sehr nahe verwandten Erscheinungen“ und bezeichnet die einen Gebilde als kuglige Concretionen, die anderen als Sphärolithe¹⁾.

Zuerst seien die Sphärolithe etwas näher betrachtet. Sie treten, abgesehen von den oben angeführten Fundorten der kugligen Porphyre, noch sehr ausgezeichnet am *Apfelskopf* und weniger vollkommen am *Edelstein* auf. Ihr Durchmesser ist meist gegen 0,1 Mm. gross, steigt aber in einzelnen Fällen bis zu 0,3 Mm. Alle zeigen bei gekreuzten Nicols ein schwarzes Kreuz genau mit dem Verhalten, wie es P. Groth in der oben erwähnten Arbeit von Stelzner be-

¹⁾ Petrographische Bemerkungen über Gesteine des Altai. Separat-
abdruck aus B. v. Cotta's „Der Altai, sein geologischer Bau und seine
Erzlagerstätten, 1871.“

schreibt¹⁾. Da ich Groth's Mittheilung in dieser Beziehung nichts hinzufügen kann, so begnüge ich mich damit, auf jene Arbeit zu verweisen. Nur muss ich erwähnen, dass ich weder beim schwarzen Kreuz den blauen, noch beim braunen Kreuz den gelben Rand habe beobachten können.

Die an den hiesigen Sphärolithen auftretenden Structurverhältnisse sind dagegen eingehender zu erörtern, da sie mit denen der *Altai*-Porphyre nicht ganz übereinstimmen. Die Kügelchen liegen meist in so grosser Menge beisammen, dass sie sich theilweise decken. Es ist demgemäss immer ein günstiger Zufall, wenn eines derselben nicht nur annähernd im Centrum durchschnitten wird, sondern auch der Schliff an jener Stelle hinreichend dünn ist, um die Untersuchung einzelner Scheiben für sich allein zu gestatten. An solchen habe ich folgende Beobachtungen gemacht: Das Centrum (in einigen Fällen betrug dessen Durchmesser etwa $\frac{1}{6}$ des Gesamtdurchmessers) besteht meist aus einigen grösseren oder vielen kleineren durchsichtigen, mehr oder minder scharf begrenzten, polarisirenden Körnchen und einer sehr schwach polarisirenden, trüben Ausfüllungsmasse mit kleinen eingestreuten braunen Pünktchen. An diesem Kern setzen zuweilen alle vier Arme des Kreuzes ab, oder zwei berühren sich, die anderen beiden nicht, oder alle vier haben einen gemeinschaftlichen Schnittpunkt, wie es Groth abbildet. Dies habe ich besonders dann beobachtet, wenn der Kern eine runde Scheibe bildet, die bei gekreuzten Nicols sehr dunkel erscheint und bei Drehung des Präparats die Intensität wenig ändert, so dass sich nur hie und da ein Aufblitzen heller Pünktchen erkennen lässt. Die Erscheinung giebt das Bild einer körnig entglasten Masse. Das verschiedene Verhalten des Kreuzes mag trotzdem dadurch bedingt sein, dass der Schliff bald das Centrum durchschneidet, bald in verschiedenem Grade excentrisch

¹⁾ Loc. cit. S. 33.

ist. Den Kern umgiebt eine gleichartig erscheinende, schwach polarisirende Zone, welche meist erst bei Anwendung der stärksten Vergrösserung eine radial faserige Structur erkennen lässt. Aber selbst dann wird die Structur (bei gekreuzten Nicols) nur durch sehr feine, lichtere und dunklere Streifen angedeutet, deren Intensitätsunterschied sehr unbedeutend ist. Etwas deutlicher und schon bei geringerer Vergrösserung sichtbar wird die Erscheinung, wenn kleine dunkle Pünktchen mit radialer Anordnung eingelagert sind, oder wenn in Folge molekularer Veränderungen bräunliche, nicht polarisirende Radien mit helleren polarisirenden wechseln. Bei den Sphärolithen in den Porphyren des *Altai* erscheint die Zone auch radial struirt, aber zugleich ziemlich grobkrySTALLINISCH¹⁾. Sollte etwa das Fehlen der blauen Umsäumung des schwarzen Kreuzes mit dem Fehlen der krySTALLINISCHEN Structur bei den hiesigen Concretionen in Verbindung stehen? Zuweilen glaube ich in der Mitte der Zone einen feinen dunklen Ring wahrgenommen zu haben, doch bin ich nicht sicher, ob nicht eine Täuschung vorliegt, da derselbe nur äusserst schwach markirt erscheint. Dagegen habe ich in einigen Fällen sicher beobachtet, dass sich zwischen dem dunklen Kern und der radial strahligen Umgebung ein heller, schmaler, stark polarisirender Ring scharf abhebt. Seine Breite mag etwa 0,006 Mm. betragen. Da die Sphärolithe nur durch das schwarze Kreuz im polarisirten Licht hervortreten, so muss man sich ihre Lage bei gekreuzten Nicols sehr genau merken, wenn man ihre feinere Structur im gewöhnlichen Licht studiren will. Dann erkennt man, dass dieselben zwar allmählich, aber so gleichmässig nach allen Seiten in der Grundmasse verlaufen, dass die verwaschene Gränze doch zweifellos auf einen Kreis zurückzuführen ist. Eine Einfassung von kleinen schwarzen Pünktchen, wie sie Stelzner beschreibt²⁾, habe ich in den hiesigen Porphyren nie beobachtet.

¹⁾ Loc. cit. S. 32.

²⁾ Loc. cit. S. 32.

Wenden wir uns jetzt zu den makroskopischen Kugeln, deren Auftreten die Veranlassung gab, den kugligen Porphyr als besondere Varietät aufzustellen. Wie schon erwähnt wurde, schwankt deren Grösse bedeutend. Am *Steinsberg* und *Wendenkopf* treten die grössten Kugeln gemeinschaftlich mit den kleinsten auf, doch so, dass in einem Handstück bald die einen, bald die anderen bedeutend vorherrschen; am *Oelberg* übersteigt der Durchmesser nicht drei Millimeter, und am *Spornberg* bleibt er noch weit hinter dieser Grösse zurück. Bei dem frischen Gestein, wie es im Steinbruch am *Steinsberg* gewonnen wird, ist die kuglige Structur meist nur durch eine dunklere Färbung runder Partien angedeutet; daneben erscheinen sie auch wohl etwas dichter und gleichartiger, als die übrige Masse. Zuweilen liegt ein Quarz- oder Feldspathkorn im Centrum; da solche aber auch excentrisch, oder zu mehreren in unregelmässiger Lage vorkommen, meistens aber fehlen, so ist die Kugelbildung wohl als unabhängig von diesen grösseren Einschlüssen zu betrachten. An den schon mehr oder minder veränderten Stücken, wie man sie an den übrigen Fundorten beim Fehlen frischer Anbrüche zu sammeln gezwungen ist, treten die schaligen Kugeln sehr deutlich hervor. Das Gleiche findet an den Abhängen des *Steinsberges* statt.

Die mikroskopische Untersuchung dieser Porphyre stösst auf bedeutende Schwierigkeiten, da sie sich äusserst schwer schleifen lassen; hinreichend dünne Schliffe zerfielen immer in Bruchstücke, in welchen sich nur Kreissegmente fanden, die auf einen Durchmesser der ganzen Kugel von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Mm. schliessen liessen. Die folgenden Mittheilungen sind daher lückenhaft und können erst ergänzt werden, wenn es gelingt, bessere Schliffe herzustellen.

Diese Concretionen sind ebenso wie die von Stelzner beschriebenen¹⁾ durch eine feine Umsäumung dunkelbrauner

¹⁾ Loc. cit. S. 29.

bis schwarzer Pünktchen von der Grundmasse getrennt. Der so abgegrenzte Raum besteht aus einem Kern und mehreren Zonen, zwischen welchen zuweilen noch ein aus grösseren, getrennten, dunklen Körnern bestehender Ring liegt. Der Kern verhält sich meistens wie gewöhnliche, trübe Grundmasse. In den Zonen, deren Breite in einem Fall 0,2 bis 0,3 Mm. beträgt, erkennt man im gewöhnlichen Licht hellere und dunklere, leistenförmige Partien, die im Einzelnen nicht sehr regelmässig verlaufen, im Ganzen betrachtet aber doch deutlich concentrisch angeordnet sind. Die hellen erweisen sich im polarisirten Licht als Quarz mit Glaseinschlüssen und Flüssigkeitsporen. Uebrigens verhalten sich nicht alle Theile einer Zone genau gleich.

In einem Schliff des Porphyrs vom *Steinsberg* verfließen zwei fast vollständig erhaltene Scheiben von $1\frac{1}{2}$ Mm. Durchmesser in einander, während sich ein grosser Quarzkrystall zwischen dieselben einschiebt. Ihr Inneres besteht aus einer grobkrySTALLINISCHEN, prachtvoll polarisirenden Masse, welche wie ein unvollkommen kreisförmig angeordnetes Mosaik erscheint. Nach dem Centrum zu wird die Structur immer fein krySTALLINISCHER, bis sie schliesslich in der Umgebung des Quarzkrystalls in eine dichte, felsitische übergeht. Im Grossen betrachtet ist die Anordnung in beiden Kugeln zusammen eine annähernd herzförmige. In einem anderen Schliff liegt in einer deutlich krySTALLINISCHEN Umgebung eine Partie von 3—4 Mm. Durchmesser, welche nur bei schwacher Vergrösserung durch ungleichmässige molekulare Veränderung eine radiale Structur um einen grösseren Krystall als Centrum zeigt. Zahlreiche braune Körnchen finden sich eingestreut. Eine Zerlegung in Individuen gelingt selbst bei starker Vergrösserung nicht.

Auch sonst noch bieten die kugligen Porphyre durch das deutlich erkennbare Bestreben zu concretionären Bildungen ein äusserst wechselndes, buntes Bild im Polarisationsmikroskop. In grosser Menge findet sich unregelmässig begrenzter Quarz,

bald gemeinschaftlich mit Feldspathlamellen büschelförmig angeordnet, bald in halbmondförmigen Leisten mit einem fein gefransten Rand, bald in leistenförmigen Partien, die aus einzelnen Körnern bestehen. Diese Beispiele mögen genügen. Aehnliche Verhältnisse zeigen auch stellenweise andere jüngere Porphyre, ohne dass eine wirkliche Kugelbildung eintritt.

Durch den verschiedenen Widerstand, den einzelne Theile der Kugeln den Atmosphärlinien entgegensetzen, treten die mannigfachsten Erscheinungen auf. Sehr häufig werden einzelne der äusseren Schalen und der innere Kern zu gleicher Zeit angegriffen und fortgeführt, so dass der Rest aussieht wie eine minutiöse ausgebrannte und zum Theil eingestürzte Ruine, oder auch der Kern ist frisch und compact und noch an einer Stelle mit dem Gestein verwachsen, während sonst rings umher ein freier Raum entstanden ist. Aus der Oberfläche der Gerölle ragen dann die Kugeln in grosser Menge hervor, oder jene erscheinen voller schüsselförmiger Vertiefungen, wenn die Kugeln herausgefallen sind. Interessant sind einzelne Gerölle am *Oelberg*, wo die Kügelchen alle sehr klein und von gleicher Grösse sind. Die über den Abhang zerstreuten Stücke erscheinen entweder wie mit Nadelstichen durchbohrt, indem die Kügelchen noch fest mit dem übrigen Gestein verwachsen sind und nur im Centrum ein kleiner Hohlraum entstanden ist, oder wie mit einer grossen Zahl rundköpfiger Nägel beslagen, wenn die Concretionen widerstandsfähiger sind, als die Masse, in der sie eingebettet liegen. Eine nicht sehr häufige Erscheinung im frischen Gestein ist die, dass grössere feste Kugeln septarienartig durch radial verlaufende Sprünge geborsten sind.

Fast in allen diesen Fällen sind die Wandungen der Hohlräume, Schalen- und Kugelreste mit Bergkrystall, Quarz, Eisenglanz und hie und da mit Kaolin bekleidet, an welchen Mineralien die oben erwähnten Beobachtungen gemacht wurden. Treten die Hohlräume in grösserer Zahl auf, wie am *Steinsberg* und be-

sonders am *Wendenkopf*, so entstehen ausgezeichnete drusige oder poröse Porphyre¹⁾.

Beim jüngeren Porphyr ist meistens eine grosse Neigung zu regelmässiger Absonderung zu beobachten. Am häufigsten ist die Zerklüftung zu vierseitigen Säulen; dreiseitige sind selten, fünfseitige sehr selten, und andere Formen habe ich nicht beobachtet. Am schönsten und regelmässigsten finden sich dieselben am *Wendenkopf*, wo die Nord- und Ostseite des Gipfels mit ihnen bedeckt ist; bei 14 Zoll Länge sind sie oft kaum zwei Zoll dick. Sehr zierliche kleine Säulen, ein bis zwei Zoll lang und $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll dick, kann man am Westabhang der *Schauenburg* sammeln. Andere Fundorte sind der *Apfelskopf* und der *Kirchberg*, an denen man schon auf grössere Entfernungen im anstehenden Gestein die regelmässige Absonderung erkennt. Sowohl die grösseren pfeilerartigen Säulen, als auch die kleineren sind hier meist mit einem dünnen, gelblichweissen, abfärbenden, etwas talkig anzufühlenden Ueberzug versehen. Auch der als Aussichtspunkt berühmte *Edelstein* am *Oelberg* besteht aus mehreren mächtigen Pfeilern mit starker horizontaler Zerklüftung.

Plattenförmige Absonderung tritt in deutlicher Weise nur am *Apfelskopf* und am *Wendenkopf* auf. Das Vorkommen am letzteren Berg ist besonders ausgezeichnet, so dass Platten von der Grösse eines Quadratfusses und kaum $\frac{3}{4}$ Zoll Dicke nicht zu den Seltenheiten gehören.

Von vielen Petrographen wird der nach der eckig körnigen Absonderung benannte kokkolithartige Porphyr als besondere Gesteinsvarietät aufgestellt. Er findet sich nur am *Apfelskopf*, wo die auf den Abhängen angehäuften Gerölle sich durch ihre traubig kugligen Erhabenheiten an der Oberfläche

¹⁾ Zirkel führt in seinem Lehrbuch der Petrographie I, S. 543 einen porösen Porphyr von Ziegelhausen an. An diesem Fundort habe ich ihn nie beobachtet, so dass die Angabe wohl auf einem Irrthum beruht.

auszeichnen. Obwohl nur die etwas veränderten Gesteine diese Absonderung deutlich hervortreten lassen, so gelingt es doch leicht, wenn man einmal auf dieselbe aufmerksam geworden ist, ihre Andeutung auch bei frischen Stücken zu erkennen. Schon die makroskopische Betrachtung zeigt nämlich, dass sich fast berührende, eckige bis annähernd rundliche Partien dichter und dunkler, härter und schwerer von den Atmosphäriten angreifbar sind, als die Ausfüllungsmasse der Zwischenräume, so dass schliesslich das Gestein zu eckig körnigem Gruss zerfällt. Dieses verschiedene Verhalten bestätigt auch der Dünnschliff; während einzelne rundlich begrenzte Theile desselben sehr dicht erscheinen, liegen in dem grober struirt zwischengeklemmten Rest der Grundmasse zahlreiche Sphärolithe mit schwarzem beweglichem Kreuz im polarisirten Licht. Trotzdem ist der kokkolithartige Porphyr mit dem oben beschriebenen kugligen keineswegs identisch. Es kommt weder durch Verwitterung jemals eine schalige Structur zum Vorschein, noch auch entstehen poröse Gesteine, sondern die Veränderungen treffen das ganze Gestein gleichmässig. Ein Unterschied ist nur insoweit merkbar, als die weniger dichten Theile früher zerfallen. Ferner enthält der Schliff keine kleineren Quarzkörner, welche im kugligen Porphyr in so ungeheurer Menge auftreten, sondern nur grössere Einsprenglinge in derselben unregelmässigen Vertheilung, wie der gewöhnliche Porphyr.

Obwohl Absonderung und concretionäre Bildungen häufig in Zusammenhang stehen mögen¹⁾, und man wegen des Auftretens der Sphärolithe gerade hier einen solchen anzunehmen geneigt sein könnte, so glaube ich doch, dass sich zwischen den beiden hier in Betracht kommenden Varietäten folgender Unterschied aufstellen lässt: Bei dem kugligen Porphyr ist die Structur durch die Aggregation der Gesteins-elemente bedingt, wie die Untersuchung im Dünnschliff

¹⁾ Vergl. Naumann, Lehrbuch der Geognosie I, S. 417.

lehrt; bei der eckig körnigen Absonderung liegt dagegen wesentlich eine Contractionerscheinung der ganzen Masse vor, ohne dass eine merkbare relative Verschiebung der Theile stattfand.

Zur Feststellung der chemischen Zusammensetzung des jüngeren Porphyrs wurden zwei Analysen möglichst entfernter Vorkommnisse ausgeführt. Zur Vergleichung werde ich die einzige ältere Analyse, welche wir von den Porphyren der Bergstrasse besitzen, trotz grosser Abweichungen mit anführen.

IX. **Felsitporphyr** vom *Apfelskopf*. Analysirt von Herrn A. Semper. Wie schon oben erwähnt wurde, weicht dieser Porphyr etwas von den übrigen jüngeren Porphyren ab. Der Unterschied wird besonders durch das Auftreten von durchsichtigem Orthoklas und makroskopischem Glimmer, durch das Fehlen von Magneteisen und Trichiten bedingt. In röthlich-brauner, sehr frisch erscheinender Grundmasse liegen kleine, meist farblose und zum Theil durchsichtige Leisten von Orthoklas mit starkem Glanz und ausgezeichneter Spaltbarkeit. Neben diesem findet sich untergeordnet ein grünlicher, matter Feldspath ohne Spaltbarkeit, den man unzweifelhaft für Plagioklas halten würde, wenn irgend eine mehr entscheidende Beobachtung vorläge, welche auf das Vorhandensein desselben in den Porphyren der *Bergstrasse* schliessen liesse. Die Quarzkörner sind sehr klein, graulich bis rauchgrau. In einigen Handstücken beobachtete ich dunkelgrünlichbraunen, zum Theil etwas zerfressenen Glimmer, bis zu 2 Millimeter gross; an einem Krystall konnte ich deutlich Pyramidenflächen wahrnehmen. Während das Auftreten dieses makroskopischen Glimmers eine secundäre Bildung vermuthen lässt, ist dies bei den mikroskopischen Blättchen, welche der Dünnschliff in bedeutender Menge aufweist, wohl nicht der Fall. Dieselben sind meist 0,05 bis 0,10 Mm. gross und immer sehr unregelmässig begrenzt. Bei vielen weisen bräunliche Flecken auf Umwandlung hin, während die grünlichen, durchsichtigen

Theile noch stark polarisiren. Ferner ist der Schliff sehr reich an durchscheinendem, braunem bis röthlichbraunem Eisenoxyd und durchsichtigem, rubinrothem Eisenglimmer. Ersteres ist theils in kleinen Körnchen unregelmässig zerstreut, theils in Streifen unvollkommen radial angeordnet, theils umgiebt es in Form eines dichten, schmalen Saumes die grösseren Krystalle. Bei starker Vergrösserung löst es sich wohl stets zu Körnchen auf. In beträchtlicher Menge dringt dasselbe auf Rissen in die Krystalle ein, welche auch reichlich Eisenglimmer enthalten, sonst aber sehr arm an Einschlüssen sind. Bei den meisten Krystallen beobachtete ich deren gar keine. Deutlich erkennbare Quarz- und Feldspatheinsprenglinge sind übrigens nur in mässiger Menge vorhanden und sinken nie zu mikroskopischer Grösse hinab. Der Feldspath ist häufiger durchsichtig mit wenigen trüben Stellen, als ganz trüb; hie und da zeigt er Aggregatpolarisation. Die Sphärolithe und die von der eckig körnigen Absonderung abhängigen Verhältnisse der Grundmasse wurden oben erwähnt.

X. **Felsitporphyr** vom *Edelstein* am *Oelberg*. Analysirt von Herrn F. G. Fricke.

Die Grundmasse ist vorherrschend graulichviolett und etwas gefleckt durch lichtere und dunklere Nüancen. Die makroskopischen Einsprenglinge, Quarz und Feldspath, sind klein und nicht reichlich vorhanden. Ersterer ist rauchgrau, letzterer gelblich oder röthlich, matt und theilweise kaolinisirt. Im Dünnschliff treten neben den grösseren Quarzkrystallen, welche ziemlich reich an Einschlüssen jeglicher Art sind, in beträchtlicher Menge sehr unregelmässige Körner auf. Der Feldspath ist immer trübe und weist einige unzweifelhafte Quarzeinschlüsse auf; oft deuten gitterartige Zeichnungen verschiedene molekulare Veränderungen der einzelnen Theile an. Neben grösseren einfachen Krystallen und Zwillingen sind viele kleine Lamellen deutlich zu erkennen, die sich zuweilen unter schiefem Winkel durchkreuzen, oder concentrisch, oder büschelförmig angeordnet sind.

Viele Stellen der Grundmasse zeigen Aggregatpolarisation, andere eine Neigung zu radialer Structur. Accessorisch treten in sehr bedeutender Menge mannigfach gestaltete Trichiten und trichitenähnliche Gebilde auf, in mässiger Menge zum Theil regelmässig begrenztes Magneteisen, Eisenglimmer, kleine durchsichtige, grünliche Glimmerblättchen und unbestimmte Eisenverbindungen.

XI. **Felsitporphyr** von *Dossenheim* nach der Analyse von Dr. v. Tribolet¹⁾. Derselbe giebt an: „Das untersuchte Handstück zeigt in dem überwiegend vorhandenen Teige kleine Krystalle von Feldspath und Quarz eingebettet, welche von Karneol-, Chalcedon- und Quarzdrusen begleitet sind. Das Gestein ist hell-lavendelblau, auf dem Bruch uneben und von grosser Zähigkeit.“ Die secundären Drusen können in der That der Grund sein, dass die Zusammensetzung von derjenigen der anderen Porphyre der *Bergstrasse* so sehr abweicht. Zieht man nämlich 12 Proc. Kieselsäure ab, wie es Tribolet thut, um die normal trachytische Zusammensetzung zu erhalten, so wird eine weit bessere Uebereinstimmung, wenigstens im Sauerstoffquotienten, herbeigeführt. XIa giebt die berechnete Analyse nach Abzug der 12 Proc. Kieselsäure.

	IX.	X.	XI.	XI a.
Kieselsäure	74,55	73,22	77,98	75,59
Thonerde	13,56	16,33	10,00	11,47
Eisenoxyd	0,34	1,37		
Eisenoxydul	1,16	0,70	2,69	3,08
Kalk	0,47	0,85	0,76	0,87
Magnesia	0,38	0,00	0,36	0,41
Kali	6,14	5,65	5,20	5,96
Natron	2,45	0,84	1,13	1,30
Wasser	1,74	1,29	1,15	1,32
	100,79	101,25	99,21	100,00

¹⁾ Ann. der Chem. u. Pharm. LXXXVII, S. 334.

²⁾ Tribolet führt allerdings an, dass keine so bedeutende Menge an Quarz in den Drusen vorhanden gewesen sei, sondern dass man Zusammenschmelzung eines normaltrachytischen Gesteins mit einem Kiesel-

Der Sauerstoffgehalt beträgt:

	IX.		X.		XI.		XI a.	
Kieselsäure	39,76	39,76	39,05	39,05	41,56	41,56	40,31	40,31
Thonerde	6,32	} 6,42	7,61	} 8,02	4,67	} 4,67	5,34	} 5,34
Eisenoxyd	0,10		0,41		0,00		0,00	
Eisenoxydul	0,26	} 2,21	0,16	} 1,58	0,60	} 2,13	0,69	} 2,45
Kalk	0,13		0,24		0,22		0,25	
Magnesia	0,15		0,00		0,14		0,17	
Kali	1,04		0,96		0,88		1,01	
Natron	0,63		0,22		0,29		0,33	

Hiernach ergeben sich die Sauerstoffquotienten $\left(\frac{RO + R_2O_3}{SiO_2} \right)$
 $= 0,217, 0,246, 0,164, 0,193.$

Anhangsweise will ich hier noch kurz die Verhältnisse des **Barytganges** bei *Schriesheim* erwähnen, von welchem bisher angenommen wurde, dass er im *Porphy* aufsetze. Der Gang lässt sich vom *Gerstenberg* bis zum *Schaafpferch*, also etwa $\frac{1}{3}$ geographische Meile weit, verfolgen. Vom *Gerstenberg* bis zum *Schleichwald* streicht er etwa hor. 6—7, von da bis zum *Schaafpferch* hor. 7—8. Am *Bahnwald* findet sich noch ein kleiner Nebengang, welcher hor. 10 streicht, und wahrscheinlich mit dem Hauptgang in Verbindung steht. Die Mächtigkeit wechselt, wird aber kaum 10 Fuss übersteigen. Der Gang steht an den meisten Punkten beinahe vertical, nur an wenigen Stellen lässt sich mit Sicherheit ein geringes Fallen nach Südwest constatiren.

An den Sahlbändern treten nun Gesteine auf, welche sich

gestein annehmen müsse. Uebrigens könnte ja auch secundär zugeführte Kieselsäure sich theilweise in Drusen, theilweise in feiner Vertheilung durch das ganze Gestein abgelagert haben, so dass nicht die ganze Menge zu erkennen war.

sehr verschieden verhalten. Beim Liegenden kann man kaum zweifelhaft sein, dass ein zersetzter Granit vorliegt, da dasselbe nur alle jene Erscheinungen zeigt, welche schon beim Granit an der Berührung mit Rothliegendem beschrieben wurden. Ich kann dieselben hier um so mehr übergehen, da G. Bischof sie in ihrer Beziehung zum Barytgang ausführlich erörtert hat¹⁾. Im Hangenden dagegen treten Gesteine auf, welche Porphyren und Porphyrbreccien ausserordentlich ähnlich sind. Bei genauer Untersuchung zeigt jedoch der vollkommen splittrige Bruch und die Unschmelzbarkeit, dass wesentlich Quarzgesteine vorliegen, welche an den Kanten durchscheinend sind und dem Hornstein am nächsten stehen. In den reinsten Stücken sind sie röthlichbraun mit dunkel graulichvioletten Flecken und Streifen und schliessen schmale Trümmer von farblosem Quarz und kleine Drusen von Bergkrystall ein. Eingebettet finden sich stets Brocken von Granit, Fragmente von licht rauchgrauem oder milchweissem und fettglänzendem Quarz und von fleischrothem Orthoklas. Die letzteren stammen augenscheinlich aus Granit und man muss annehmen, dass alle diese Einschlüsse in Spalten hinabfielen und eingehüllt wurden. Ausserdem treten kleine, kaum $\frac{1}{2}$ Mm. grosse Körnchen von Quarz auf, welche den Einsprenglingen im Porphyr täuschend ähnlich sind und wohl mit Anlass gegeben haben, das Gestein für Porphyr zu halten. Sie scheinen gleichzeitiger Bildung mit dem Hornstein zu sein.

Von den Einschlüssen möglichst befreite Stücke ergaben nach einer Analyse von Fräulein Julie Lermontoff folgende Zusammensetzung:

¹⁾ Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie. Erste Aufl. Bd. I, S. 604.

XII.

Kieselsäure	94,756
Thonerde	3,198
Eisenoxyd	1,066
Eisenoxydul	0,076
Kalk	0,278
Magnesia	0,005
Kali	0,001
Natron	0,003
Wasser	0,690
	100,073

Da Hornsteine bisweilen kieselsäureärmer sind, so ist es nicht nothwendig anzunehmen, dass das Material nicht ganz rein ausgesucht war, obgleich fremde Beimengungen in unwesentlicher Menge immerhin vorhanden gewesen sein mögen. Solche reinere Hornsteine treten nur stellenweise auf, nicht als zusammenhängendes Ganggestein. Gewöhnlich herrschen die Granitbruchstücke so vor, dass wahre Granitbreccien mit untergeordnetem kieseligen Bindemittel entstehen.

Diese verschiedenen, am Sahlband auftretenden Bildungen sind leicht durch kieselsäurereiche Gewässer erklärlich, welche nach vollendetem Absatz des Schwerspaths ihr Spiel getrieben haben müssen. Es ist nämlich schon lange bekannt, dass der Schwerspath in der Tiefe in Eisenkiesel umsetzt. Bischof nahm an, dass entweder die Gewässer einen Theil des Schwerspaths wieder fortführten und dagegen den Eisenkiesel absetzten, oder dass durch Senkung des Nebengesteins oder durch Erweiterung der Gangspalte eine Zertrümmerung der früheren Bildungen erfolgte und der Eisenkiesel die Zwischenräume ausfüllte¹⁾.

Dass die erstere Ansicht die richtige ist, beweisen ausgezeichnete Pseudomorphosen verschiedener Quarzvarietäten nach Barytspath, welche von mir am *Bahnwald* aufgefunden wurden. Die Krystalle besitzen noch hinreichend scharfe Umrisse,

¹⁾ Loc. cit. S. 607.

um eine Bestimmung mit dem Anlegegoniometer zu gestatten. Mit dem einen brachydiagonalen Ende sind sie aufgewachsen, das andere ist stets abgebrochen, so dass nur Basis und Brachydoma ($P\infty$) erhalten sind. Sie erreichen eine Grösse von 4—5 Centimeter. Am häufigsten sind hohle Pseudomorphosen, welche aus einer Rinde von dichtem eisenschüssigen Quarz bestehen, während die inneren Wandungen mit kugligen und nierenförmigen Aggregaten von Quarzkrystallen oder mit nierenförmigem und stalaktitischem, lichtbläulichem Chalcedon bekleidet sind. Zuweilen reichen solche Stalaktiten als zierliche Säulchen bis zur gegenüberliegenden Wand. Andere Pseudomorphosen sind grösstentheils oder ganz mit dichtem Eisenkiesel oder seltener mit krystallisirtem, ungefärbtem Quarz ausgefüllt. Der Kern von Eisenkiesel sticht aber dann stets durch Farbe und weniger dichte Structur von der dünnen Schale ab. In einigen Fällen besteht auch die Rinde hohler Krystalle aus einem durchscheinenden, dichten Aggregat äusserst kleiner Quarzkryställchen.

Gewöhnlich ist die Verdrängung oder Fortführung des Schwerspaths gänzlich erfolgt; nur an einem Individuum fand ich einen vollständigen Kern von Schwerspath, an einem anderen eine theilweise Erhaltung desselben. Von diesem 40 Mm. langen und 25 Mm. breiten Krystall besteht ein 8 Mm. langes Ende noch äusserlich aus Schwerspath; das Innere ist zum Theil hohl, zum Theil mit kugligem Chalcedon ausgefüllt, welcher kleine Reste von Schwerspath umschliesst.

Nach diesen Beobachtungen kann es kaum zweifelhaft sein, dass der derbe Eisenkiesel ebenfalls eine Verdrängungspseudomorphose, und zwar nach derbem Schwerspath, ist. Bei unvollendetem Process liegen dann noch Reste desselben mitten im Eisenkiesel. Sehr auffallend sind solche Stücke von letzterem, welche genau wie der Barytspath Partien von Flusspath einschliessen. Entweder wurde der Flusspath umhüllt und durch den eisenschüssigen Quarz vor weiterer Einwirkung geschützt, oder die

Zusammensetzung der Gewässer war der Art, dass sie eine grössere Auflösungsfähigkeit für schwefelsauren Baryt als für Fluorcalcium besaßen.

Noch erwähnen will ich, dass der Eisenkiesel zuweilen eine ausgezeichnet oolithische Structur besitzt, welche erst durch Veränderung des Gesteins deutlich hervortritt. Diese besteht darin, dass die innig mit dem Quarz gemengten Eisenverbindungen zu Gelbeisenocher umgewandelt werden und die scheinbar dichte Structur aufgehoben wird. Dabei geht die ursprünglich kaffeebraune Farbe in eine ochergelbe über.

Grosse Massen von Kieselsäure sind ferner noch auf Klüften und Drusen, sowohl am Sahlbande, als in der Gangmasse selbst, in Form von Quarz, Bergkrystall und Chalcedon abgesetzt. Bezüglich der übrigen interessanten Verhältnisse des Barytganges und der denselben begleitenden Mineralien muss ich auf die ausführlichen Beschreibungen von G. Leonhard¹⁾, bezüglich der Entstehung auf die Mittheilungen von Bischof²⁾ verweisen.

7. Wagenberg-Porphyr.

Schon bei der Einleitung fand ich Gelegenheit anzuführen, dass der Wagenberg-Porphyr sich jeglicher Altersbestimmung entzieht; weder Rothliegendes, noch Buntsandstein treten in seiner unmittelbaren Nähe auf. Fehlt demgemäss jeder geognostische Anhaltspunkt zu einer Einreihung in die bisher beschriebenen Gesteine, so liefert die von den übrigen Porphyren bedeutend abweichende petrographische Ausbildung, und das isolirte, vom jüngeren Porphyr entfernte Auftreten noch weitere Gründe zu einer getrennten Behandlung. Es beträgt näm-

¹⁾ Mineralogisch-geognostische Beschreibung d. Umgegend v. Schriesheim etc. Neues Jahrb. f. Miner. 1839, S. 32 ff.; Beiträge zur Geologie der Gegend um Heidelberg S. 32 ff.; Geognostische Skizze des Grossherzogthums Baden S. 46 ff.

²⁾ Loc. cit. und 2. Aufl. Bd. II, S. 207.

lich die geradlinige Entfernung des *Daumköpfchens* (Wagenberg - Porphy) vom *Wendekopf* $\frac{3}{4}$, die des *Raubschlösschens* (Wagenberg-Porphy) vom *Oelberg* eine geographische Meile, und der petrographische Charakter der Porphyre ist so verschieden, dass es keiner sehr eingehenden Kenntniss der Gesteine des *Odenwaldes* bedarf, um eine Verwechselung des Wagenberg-Porphyr mit dem jüngeren oder älteren Porphy auszuschliessen. Da jedoch weder im *Odenwald*, noch im *Schwarzwald* Porphyrreruptionen bekannt sind, welche nicht in die Zeit der Dyas fallen, so glaube ich berechtigt zu sein, eine zwar getrennte, aber doch im Ganzen gleichalterige Bildung des Wagenberg-Porphyr mit den übrigen Porphyren der *Bergstrasse* anzunehmen und ihn den Gesteinen der Dyasformation zuzuzählen.

Das Auftreten des Wagenberg-Porphyr beschränkt sich auf vier Punkte, von denen je zwei nahe beisammen liegen, während die Entfernung beider Gruppen zwei Drittel geographische Meilen beträgt. Die Namen der vier Berge sind: *Wagenberg*, *Raubschlösschen* ¹⁾, *Daumberg*, *Daumköpfchen*. Die letzteren drei sind durch eine so regelmässige Kegelform ausgezeichnet, dass ich auf das bisher nicht bekannte Vorkommen von Porphy am *Daumberg* und *Daumköpfchen* schon von weitem bei einer Orientirung von der Spitze des *Eichelberges* aus aufmerksam wurde. Am *Wagenberg* ist die Kegelform auch vorhanden, aber weniger deutlich zu erkennen. Dieselbe unterscheidet sich wesentlich von der auf S. 77 beim jüngeren Porphy erwähnten; denn während wir es dort mit secundären Kegeln zu thun hatten, welche durch den senkrecht auf das Hauptthal gerichteten Wasserlauf aus einer Porphydecke entstanden sind, glaube ich, dass beim Wagenberg-Porphy

¹⁾ Auffallender Weise war dieser Punkt Bronn aus eigener Anschauung nicht bekannt (vergl. *Gaea Heidelbergensis* 1830, S. 73), obgleich K. C. v. Leonhard ihn schon 1823 in seiner Charakteristik der Felsarten erwähnt.

primäre Kegel vorliegen, welche in Folge localer Aufstauung ursprünglich nur wenig oder gar nicht über das durchbrochene Grundgebirge empordrangen¹⁾. Den Beweis für diese Ansicht scheinen mir die verschiedenen, durch die Erosion bedingten Erscheinungen zu liefern.

Breitet sich ein Porphyr deckenförmig über Granit aus, so werden bei einem geringen Einschnitt die Thalwände aus Porphyr, bei einem hinreichend tiefen, die oberen Gehänge aus Porphyr, die unteren aus Granit bestehen. Je grösser die Erosion, je mehr tritt das Grundgebirge hervor und der Porphyr zurück. Diese Verhältnisse lassen sich am jüngeren Porphyr, die umgekehrten am Wagenberg-Porphyr verfolgen. Je stärker die Einschnitte sind, um so tiefer zieht sich der Porphyr ins Thal hinab, während die Gebirgsrücken, welche sich an denselben anlehnen, aus dem Grundgebirge bestehen. So sehen wir den Porphyr des *Wagenberges* bei der *Lohmühle* im *Birkenauer Thal* auf dem linken Ufer der *Weschnitz* in der Thalsohle anstehen; dagegen wird der in nordnordöstlicher Richtung nach *Birkenau* sich hinziehende Kamm bis zum steilen Abfall der Spitze des *Wagenberges* aus dem Grundgebirge zusammengesetzt. So ist der Porphyr des *Raubschlösschens* nur am Nordabhang nach dem tiefen Hauptthal zu entblösst, während die geringe Erosion auf der Südseite nur einige wenige Fuss des Gneissgranits fortführte, so dass derselbe fast bis an die Spitze des Kegels hinanreicht. Je grösser die Erosion, je mehr kommt der Porphyr zur Geltung und je mehr verschwindet das Grundgebirge.

Hiermit soll natürlich keineswegs gesagt sein, dass sich stets aus dem Gang der Erosion ein Schluss auf die Lagerungsform ziehen lasse, sondern nur, dass dies bei einem geeigneten Verlauf der Erosion in der angegebenen Weise ermöglicht wird.

Mit diesen Verhältnissen mag auch das Auftreten der

¹⁾ Vergl. Naumann, Geognosie II, S. 700.

ausgezeichnet schiefrigen Porphyre auf der Spitze oder an den Grenzflächen der Berge in Beziehung stehen. Denn ist die obige Ansicht richtig, so folgt daraus, dass das Grundgebirge durch einen kräftigen Widerstand ein vollständiges Durchbrechen und eine deckenförmige Ausbreitung des Porphyrs verhinderte, wobei dann ein hinreichender Druck zur Erklärung der schiefrigen Ausbildung vorhanden war¹⁾.

Da der *Wagenberg* in Bezug auf die Oberflächenausdehnung etwa drei Fünftel des ganzen Vorkommens ausmacht, so wurde nach ihm der Name gewählt. Berücksichtigt man noch die Höhe des Berges, so übersteigt seine Masse noch weit mehr diejenige der drei anderen Berge.

Wenn auch der Wagenberg-Porphyr sich nur über 0,0136 geographische Quadratmeilen erstreckt, so tritt er doch in drei makroskopisch und mikroskopisch derartig verschiedenen Gesteinsvarietäten auf, dass dieselben eine getrennte Behandlung erfordern. Zwei Varietäten zeichnen sich durch die grosse Armuth an Einsprenglingen aus, unterscheiden sich aber durch die massige und schiefrige Ausbildung; die dritte weicht von den beiden ersten durch den grossen Reichthum an Einsprenglingen und durch die Umwandlung aller Feldspathe zu Pinitoid oder Kaolin ab.

A. Porphyr, arm an Einsprenglingen, mit massiger Ausbildung. Derselbe findet sich am *Wagenberg* und ist besonders im Steinbruch an der *Lohmühle* aufgeschlossen; doch zeigen die zahlreichen Gerölle an den Abhängen, dass, abgesehen von den Gesteinen, welche den Kamm und die östliche Grenze nach dem Granit zu bilden, der ganze Berg aus dieser Varietät besteht.

An wesentlichen makroskopischen Einsprenglingen treten nur in äusserst spärlicher Menge Quarz und Orthoklas auf.

Der farblose bis rauchgraue, zumeist wohl ausgebildete

¹⁾ Vergl. Naumann, Geognosie II, S. 685.

Quarz erreicht nur selten eine Grösse von 3 Mm.; in einem Schliff enthält ein grosser Krystall reichlich Einschlüsse jeglicher Art, unter denen sich auch Flüssigkeitsporen mit lebhaft beweglicher Libelle befinden, sonst sind Einschlüsse sehr selten. Zu den makroskopischen Quarzen kommen in einigen Dünnschliffen in grosser Zahl mikroskopische Körner hinzu, in anderen fehlen sie.

Der Orthoklas zeigt sich in diesem und in den folgenden Gesteinen nie in der durchsichtigen Varietät und nur sehr selten in mässig frischem Zustand mit schwach glänzenden Spaltungsflächen. Gewöhnlich ist er zu einer weissen bis gelblichen kaolin- oder pinitoidähnlichen Substanz verändert oder porös zerfressen. Im letzteren Fall sind die Poren mit einem gelben oder röthlichen Eisenoxyd ausgekleidet. Bei vollständiger Fortführung hinterlässt der Feldspath rectanguläre Hohlräume; doch entstehen keine eigentlich porösen Gesteine, da die Zahl der Einsprenglinge zu gering ist.

In verschiedener, zuweilen nicht unbeträchtlicher Menge ist noch makroskopischer Glimmer vorhanden, welcher sehr licht gelblich oder grünlich gefärbt ist und einen matten, schwach perlmutterartigen Glanz hat. Da seine Menge von dem Grade der Zersetzung von Grundmasse und Feldspath abhängig ist und man häufig auch seine Entstehung aus letzterem beobachten kann, so ist er sicherlich secundärer Bildung und nicht zu den wesentlichen Einsprenglingen zu rechnen. Eben so wechselnd ist die Menge der mikroskopischen Glimmerblättchen.

Anstatt der sonst so mannigfaltigen Eisen(?)verbindungen finden sich in diesem Porphyryr meist nur licht gelblich-braune bis dunkelbraune unregelmässig begrenzte Flecken in feiner Vertheilung. Die Verschiedenheit in der Färbung hängt wohl nur von der geringeren oder stärkeren Anhäufung derselben ab. In einem Schliff treten einige wenige Eisenglimmerblättchen und schwarze, ziemlich scharf begrenzte Körner auf, welche hie und

da kreisförmig angeordnet sind, mit Ansammlung einiger Körnchen im Centrum. Doch weicht der in dieser Weise abgegrenzte Theil in Bezug auf sein Verhalten im Polarisationsmikroskop nicht von dem der übrigen Masse ab.

Die Grundmasse macht makroskopisch den Eindruck grosser Veränderung, indem sie matt und rauh ist und meist vom Messer leicht geritzt wird; doch trifft man besonders auf dem Sattel des *Wagenberges* auch einzelne härtere Porphyre. Die Farben sind licht grünlich, röthlich, gelblich, graulich-violett. Einfarbige Gesteine sind seltener als breccienähnliche, gestreifte und gebänderte. Erstere treten besonders am Nordabhang, letztere im Steinbruch an der *Lohmühle* auf, wo die zickzack- oder wellenförmigen Zeichnungen einen sehr zierlichen Eindruck machen. An diesen Gesteinen erkennt man bisweilen eine höchst unvollkommen krummflächige Structur, durch welche ein Uebergang zu der schiefrigen Varietät angedeutet wird. Dass solche Farbenzeichnungen häufig mit Unterschieden in der Anordnung der Grundmasse zusammenhängen, sieht man deutlich mit der Loupe an den Dünnschliffen, dagegen schon sehr undeutlich unter dem Mikroskop selbst bei schwacher Vergrösserung und gar nicht bei Anwendung von polarisirtem Licht. Bei dem veränderten Zustand der Grundmasse ist es leicht erklärlich, dass die Schliffe bei gleicher Dicke nicht so durchsichtig werden, als die der bisher betrachteten Porphyre, weshalb die Untersuchung nur eine unvollkommene bleibt.

Das Verhalten der Schliffe ist etwas verschieden: einige zeigen reichlich Partien mit Aggregatpolarisation, andere annähernd gleich grosse rundliche Flecken, welche zwischen gekreuzten Nicols und bei vollständiger Drehung des Präparats viermal in der Intensität wechseln. Dieser Wechsel ist in einem und demselben Dünnschliff bald sehr kräftig, bald nur bei grosser Aufmerksamkeit erkennbar. Jedoch bemerkt man an den bei oberflächlicher Betrachtung einheitlich sich verhaltenden Stellen, bei sehr starker Vergrösserung während der Drehung des Analysators ein

schwaches Aufblitzen zahlreicher minutiöser Pünktchen, die sich aber nicht fixiren liessen.

Das breccienähnliche Gestein vom Nordabhang des *Wagenberges* zeigt noch einige bemerkenswerthe Erscheinungen. Die durch einen dunkleren Saum meist scharf begrenzten Flecken sind weicher und heller als die übrige Masse, enthalten kleine pinitoidähnliche Partien und lassen makroskopisch eine gröbere Structur erkennen. Diese letztere Beobachtung bestätigt auch der Dünnschliff, aber die scharfe Grenze verschwindet und wird nur durch eine stärkere Anhäufung brauner Körner angedeutet. Gewöhnlich liegt im Innern eine sehr gleichartige Masse mit Aggregatpolarisation, an welche sich die gröber struirte Zone anschliesst, deren einzelne Individuen (?) mit der umgebenden Grundmasse verfalzt sind. Uebrigens macht dieser Porphyry besonders den Eindruck, starke molekulare Veränderung erfahren zu haben.

Amorphe Zwischenklemmungsmasse, welche auch nach dem bisher Erwähnten nicht zu erwarten ist, habe ich nicht nachweisen können.

Zur Analyse wurde ein Handstück verwandt, welches ausnahmsweise noch recht frisch erschien. Die ausserordentlich vorherrschende Grundmasse ist sehr dicht und hart, zeigt matten, unebenen Bruch und Flecken von röthlichen und grünlichen in einander verfließenden Farben. Die sehr spärlichen makroskopischen Einsprenglinge sind alle gut ausgebildet; der farblose und rauchgraue Quarz in Dihexaedern, der Feldspath in der Combination $\infty P \infty$, $0P$, ∞P , $2P \infty$. Die grösseren bis zu vier Mm. langen Krystalle sind gelblichbraun mit wachsartigem Glanz, die kleineren wenig gefärbt mit glänzenden Spaltungsflächen. Makroskopischen Glimmer habe ich nicht beobachtet. Unter dem Mikroskop vermehrt sich die Zahl der Einsprenglinge nur wenig. Im Dünnschliff zeichnet sich der Quarz durch regelmässige Umgrenzung und durch sehr zierliche Glaseinschlüsse (0,014 Mm.) mit grossen Gasbläschen

(0,008 Mm.) aus. Sonstige Einschlüsse fehlen. Der Feldspath ist meist trübe; ein grosser Krystall zeigt ganz gleichmässige Aggregatpolarisation, ein anderer ist theilweise durchsichtig. In ungeheurer Menge treten kleine, scharf, aber meist unregelmässig begrenzte, grünliche, durchsichtige, stark polarisirende Glimmerblättchen auf. Einige wenige erreichen 0,2 Mm., durchschnittlich mögen sie 0,008 Mm. gross sein. Erstere, zum Theil mit regelmässiger sechsseitiger Umgrenzung, lassen durch bräunliche Färbung eine beginnende Veränderung erkennen, während ein dichter Kranz sehr kleiner Blättchen vollständig frisch geblieben ist. Die Grundmasse erscheint bei parallelen Nicols sehr gleichartig und fast farblos und zeigt bei gekreuzten Nicols meist nur sehr schwache Polarisationserscheinungen. Viele dunkle Partien ändern bei Drehung des Präparats ihre Intensität nur sehr wenig. Die sonst bei den Porphyren so häufigen Einmengungen von Eisen oder Manganverbindungen fehlen fast ganz.

Die von Herrn Bodewig ausgeführte Analyse lieferte folgende Zahlen:

	XIII.	Sauerstoff.	
Kieselsäure	74,91	39,95	39,95
Thonerde	14,32	6,67	} 6,87
Eisenoxyd	0,66	0,20	
Eisenoxydul	1,17	0,26	} 1,64
Kalk	0,50	0,14	
Magnesia	0,32	0,13	
Kali	5,65	0,96	
Natron	0,60	0,15	
Wasser	1,18		
	99,31		

Demnach ergibt sich der Sauerstoffquotient $\left(\frac{RO + R^2O^3}{SiO^2} \right) = 0,213$.

In Bezug auf die chemische Zusammensetzung weicht also der Wagenberg-Porphyr nicht von den übrigen Porphyren der *Bergstrasse* ab. Da hiermit die Reihe der Porphyranalysen

schliesst, so will ich noch hervorheben, wie ausserordentlich constant der Wassergehalt ist. Abgesehen von Analyse IX mit 1,74 Proc. schwankt derselbe nur zwischen 1,18 Proc. und 1,39 Proc., also innerhalb der Grenzen von Beobachtungsfehlern. Auch die von Roth¹⁾ angeführten Analysen geben häufig ähnliche Zahlen. Man könnte hieraus bei der Annahme einer hydato-pyrogenen Bildung für die Porphyre schliessen, dass wenigstens ein grosser Theil des Wassers als ursprünglich gebundenes aufzufassen sei. Ausserdem ist noch der ziemlich constante Kalkgehalt und das bedeutende Vorherrschen von Kali im Vergleich zu Natron hervorzuheben.

B. Schieferiger Porphyr. Der schiefrige Porphyr findet sich an allen vier für den Wagenberg-Porphyr angegebenen Punkten, doch zeigen sich in der Ausbildungsweise derartige Unterschiede, dass man die einzelnen Fundorte nicht leicht verwechseln kann. Am meisten weichen die Vorkommnisse vom *Wagenberg* und *Raubschlösschen* von einander ab, indem der Porphyr an ersterem dünnstieferiger, frischer, härter und meist säulenförmig abgesondert, an letzterem sehr weich und thonsteinähnlich ist. Der *Daumberg* bildet gleichsam die Vermittlung, da er beide Arten der Ausbildung vereinigt. Am *Wagenberg* tritt der schiefrige Porphyr vorzugsweise auf dem Kamm und an einigen Punkten des Nordabhanges auf, am *Raubschlösschen* an der Grenze gegen den Granit; am *Daumberg* fehlen Aufschlüsse, doch scheint er auch hier, nach der Vertheilung der Gerölle zu urtheilen, als Grenzgestein vorzukommen.

In Bezug auf Zahl, Grösse, Ausbildung, makroskopisches und mikroskopisches Verhalten der Einsprenglinge von Quarz und Feldspath weicht diese Varietät wenig von der vorigen ab. Im Ganzen mögen dieselben noch etwas seltener sein. Nur

¹⁾ Die Gesteins-Analysen in tabellarischer Uebersicht, 1861, und: Beiträge zur Petrographie der plutonischen Gesteine, 1869.

am *Daumberg* zeigen sie sich hie und da etwas reichlicher und grösser, so dass der Orthoklas ausnahmsweise eine Länge von 6 Mm. und eine Breite von 5 Mm., der Quarz 2—3 Mm. erreicht. Am *Raubschlösschen* ist der Feldspath zuweilen in sehr scharfen Krystallen ausgebildet und zu Pinitoid umgewandelt, wie es bei der folgenden Varietät eingehend beschrieben werden wird.

Sehr häufig tritt silberweisser Glimmer in kleinen makroskopischen Blättchen auf, welche oft nur als schimmernde Schüppchen im reflectirten Licht erscheinen; ganz fehlen sie in keinem Handstück. Sie sind vorzugsweise auf den Absonderungsflächen der Schieferlagen angehäuft und, soweit es sich bei der Kleinheit der Blättchen beurtheilen lässt, auch diesen parallel angeordnet. Obgleich sie der Menge nach nicht mit dem veränderten Aussehen der Grundmasse in Beziehung zu stehen scheinen, so sind sie doch sicherlich neuer Bildung, so dass ihre Anordnung von der Schieferung, nicht aber diese von jener abhängig ist. Im Dünnschliff kommt noch besonders im Porphyr von der Spitze des *Wagenberges* mikroskopischer Glimmer in grosser Menge hinzu. Er ist schwach gelblich, grünlich oder bläulich gefärbt, durchschnittlich 0,02—0,03 Mm. gross und polarisirt kräftig. Häufig zeigt er wunderbar fingerförmig gestaltete Umrisse und grössere Blättchen erscheinen wie ein zwischen ebenen Glasplatten gepresster Wassertropfen.

Der eben erwähnte Dünnschliff enthält in grosser Menge eine gelbe Eisen(?)verbindung mit schwachem Stich ins Bräunliche, welche genau so aussieht, wie aus verdünnter Lösung durch Ammoniak gefälltes Eisenoxydhydrat in feiner Vertheilung. Die jedenfalls amorphe Substanz hat keine Aehnlichkeit mit den in derselben Weise in den übrigen Porphyren auftretenden Körpern. Statt derselben führt der schön graulich-violett gefärbte Porphyr vom *Raubschlösschen* reichlich und in ziemlich regelmässiger Vertheilung scharf begrenzte bräunlichschwarze Einmengungen und gelblichbraunen bis rubin-

rothen, durchscheinenden Eisenglimmer. Meistens lässt sich deutlich verfolgen, dass letzterer aus ersteren entstanden ist.

Wie schon erwähnt wurde, verhält sich die Grundmasse sehr verschieden. Am *Wagenberg* und theilweise am *Daumberg* erscheint sie sehr frisch und dicht und lässt sich kaum mit dem Messer ritzen. Lichte grünliche, gelbliche, röthliche und bläulichgraue Farben sind vorherrschend. Auf der östlichen Spitze des *Wagenberges* tritt auch in Folge secundärer Veränderung untergeordnet eine rothbraune Farbe auf, begleitet von einer Abnahme der Härte¹⁾. Hie und da am *Daumberg* und durchweg am *Raubschlösschen* ist die Grundmasse matt, weich, oft fast erdig, und die Gesteine sind echten Tuffen sehr ähnlich. Die Farbe ist licht graulichviolett mit geringen Nüancirungen. Durch dunkler violette oder röthlichbraune feine Linien oder Bänder entstehen sehr schöne Varietäten, welche früher häufig waren, jetzt aber fast vollständig abgesucht sind. Für das mikroskopische Verhalten gilt im Ganzen das bei der vorigen Varietät Gesagte. Nur der schon mehrfach erwähnte Porphyrschliff von der Spitze des *Wagenberges* erscheint zwischen gekreuzten Nicols sehr dunkel und einige Stellen, welche eigenthümlich von Glimmerblättchen umsäumt sind, bleiben auch bei Drehung des Präparats dunkel.

Sowohl die Dicke der Platten, als auch die Vollkommenheit der Parallelstructur ist nicht nur an den verschiedenen Fundorten, sondern auch an einem und demselben sehr verschieden. Am *Wagenberg* findet man Porphyre, welche aus Lagen bestehen, die kaum dicker als ein Kartenblatt sind und man kann sich leicht grössere Stücke von der Dicke eines

¹⁾ Für viele Porphyre ist Naumann (Geognosie II, S. 684) geneigt anzunehmen, dass die rothe Farbe eine ursprüngliche sei; bei den hiesigen Porphyren glaube ich, dass es nie der Fall ist. Zweifelhaft könnte man höchstens bei dem Porphyr vom *Apfelskopf* bei *Petersthal* sein.

Millimeters verschaffen, bei denen man noch eine grosse Zahl einzelner Lagen an der bandartigen Streifung im Querbruch zählen kann. Geradflächige, schwach gewölbte oder dachförmig geknickte Platten sind seltener, als mannigfach wellig gebogene oder vollständig unebene. Häufig erscheinen die Absonderungsflächen im Grossen der runzeligen Rinde von Baumstämmen ähnlich. Im Kleinen sind dieselben theils rauh, höckerig oder gekräuselt, theils glatt, theils fein gefurcht. Am *Daumberg* und *Raubschlösschen* ist die Schieferung zwar auch recht vollkommen, aber die Platten sind weder so dünn, noch so glattflächig wie am *Wagenberg*. Andererseits ist die Oberfläche auch nie gewunden oder gewölbt.

Für viele schiefrige Porphyre ist nachgewiesen worden, dass die lagenförmige Structur durch eine Ansammlung von Quarz und Feldspath in einzelnen Schichten bedingt sei. Ob bei den hiesigen Porphyren ähnliche Verhältnisse vorliegen, habe ich bisher nicht entscheiden können. Die einzige Beobachtung, welche ich gemacht habe, besteht darin, dass die Ablösungsflächen häufig etwas weicher sind, als die übrige Masse. Doch mag dies daran liegen, dass auf ihnen die Atmosphärlilien leichter circuliren können, so dass die geringere Härte eine Folge eingetretener Veränderung ist. Hierfür spricht auch der feine Ueberzug von Psilomelan oder Eisenoxydhydrat, welcher sich zuweilen auf den Ablösungsflächen findet. Eine Sonderung der Bestandtheile liesse sich vielleicht durch das Mikroskop nachweisen, wenn es gelänge, einen Dünnschliff vom Querbruch anzufertigen. Sehr häufig gehen die grösseren Einsprenglinge von Quarz und Feldspath durch mehrere Lagen hindurch, welche ohne eine zu beachtende Störung an ihnen absetzen. Es sind die Ausscheidungen also vorhanden gewesen, bevor die Grundmasse sich in ihrer jetzigen Schieferstructur ausbildete.

Dass die Schieferung in der That unabhängig von den gewöhnlichen Absonderungerscheinungen der Porphyre ist, beweisen die Säulen, welche sich auf der Höhe des *Wagen-*

berges finden. Bald ist die Schieferung parallel mit der Längsrichtung der Säulen, bald steht sie senkrecht zu derselben, bald sind die Lagen in der wunderbarsten und unregelmässigsten Weise gewunden. Zuweilen setzen sie sich durch die Absonderungsflächen in die benachbarten Säulen fort. Diese Beobachtung besonders bestätigt auch für die hiesigen Porphyre die Annahme von Naumann, dass die Säulenbildung erst nach dem Festwerden des Porphyrs eingetreten sei. G. Leonhard hat eine treffliche Skizze von den Säulen des *Wagenberges* geliefert¹⁾. Es ist sehr zu bedauern, dass dieselben der Zerstörung so ausgesetzt sind, dass sie jetzt schon kaum mehr die Hälfte der Höhe besitzen, wie zu der Zeit, als diese Abbildung hergestellt wurde.

Die Säulen sind gewöhnlich fünfseitig, seltener vier- oder sechsseitig und erreichten früher eine Höhe von acht Fuss bei einem Durchmesser von $\frac{2}{3}$ bis zu einem Fuss. Meist stehen sie fast senkrecht und dicht gedrängt neben einander; nur hie und da convergiren oder divergiren die Flächen.

Sehr schöne, eigenthümlich gewundene Säulen mit Einschnürungen und schaliger Schieferung, senkrecht zu den Absonderungsflächen, stehen am Nordwestabhang, etwa auf der Mitte des Berges, an. Ferner treten quer gegliederte, nicht sehr vollkommene Säulen ohne jegliche Schieferung auf dem durch die beiden Spitzen des *Wagenberges* gebildeten Sattel auf. G. Leonhard²⁾ und Bronn³⁾ erwähnen noch ein gleiches Vorkommen vom *Raubschlösschen* und vom Steinbruch an der *Lohmühle*. Vom letzteren Fundort beschreibt Bronn⁴⁾ auch eingehend aus sehr dünnen Lagen bestehende Kugeln.

¹⁾ Beiträge zur Geologie der Gegend um Heidelberg Taf. II, Fig. 6.
— Die quarzführenden Porphyre, 2. Ausg., S. 129.

²⁾ Die quarzführenden Porphyre S. 60; Geogn.-mineralog. Beschr. d. Bad. Bergstrasse S. 30.

³⁾ Loc. cit. S. 76.

⁴⁾ Loc. cit. S. 77.

C. Porphyry, reich an Einsprenglingen, mit umgewandeltem Feldspath. Diese Varietät ist am *Raubschlösschen*, *Daumberg* und *Daumköpfchen* bei weitem die vorherrschende, während sie sich am *Wagenberg* nur höchst untergeordnet auf dem Ostabhang findet. Anstehend habe ich sie hier nicht beobachtet, sondern nur in einzelnen grösseren Blöcken in der Nähe der Granitgrenze, so dass es fraglich bleibt, ob die Blöcke nicht aus grösserer Höhe dorthin gelangt sind. Das vorliegende Gestein ist das einzige unter den verschiedenartigen an der *Bergstrasse* auftretenden Porphyren, in welchem die Einsprenglinge ein bedeutendes Uebergewicht über die Grundmasse erlangen und eine ausnahmsweise Grösse erreichen. Ein kleiner Unterschied besteht übrigens auch bei dieser Varietät zwischen den verschiedenen Vorkommnissen, indem sich Abweichungen in der Grösse der Einsprenglinge und im Zersetzungsgang des Feldspathes zeigen.

Unter den beiden wesentlichen Einsprenglingen — Quarz und Feldspath — herrscht letzterer bei weitem vor, wenigstens was die Masse anbetrifft, da die Individuen bedeutend grösser sind; eine Schätzung derselben der Zahl nach ist bei dem Unterschied in der Grösse sehr schwer. Am *Wagenberg* tritt der Quarz fast ganz zurück.

Der selten farblose, meist rauchgraue Quarz mit muschligem Bruch und Glasglanz findet sich in ausgezeichneten Dihexaedern, welche eine Grösse von 5 Mm. erreichen, durchschnittlich im Querbruch jedoch nur 2—3 Mm. messen. Zuweilen kann man sie noch vollständig erhalten aus dem Gruss an den Abhängen des *Raubschlösschens* herauslesen. Auch im Dünnschliff zeichnet sich der Quarz von diesem Fundort durch die regelmässigen sechsseitigen Umrisse aus. Ferner ist er sehr reich an Einschlüssen jeglicher Art, eine Ausnahme beim *Wagenberg-Porphyr*. Von den aus unzähligen dunklen Pünktchen bestehenden breiten Bändern lösen sich einige bei starker Vergrösserung zu Flüssigkeitsporen mit äusserst unregel-

mässigen, seltsam gezackten Umrissen und lebhaft tanzenden Bläschen auf; bei anderen erkennt man selbst in diesem Falle nur, dass Poren vorliegen, ohne über ihre Natur eine Entscheidung treffen zu können. Grundmasse dringt theils buchtenartig oder auf Spalten in die Krystalle ein, theils wird sie in Form scharf begrenzter Dihexaëder eingeschlossen. Ich zählte deren in einem Krystall gegen fünfundzwanzig. Der Grösse nach sind sie sehr verschieden: die kleinsten messen 0,01 Mm., die grössten 0,20 Mm. Ebenfalls reichlich vorhanden sind sowohl unregelmässig als auch dihexaëdrisch begrenzte Glaseinschlüsse mit grossen oder kleinen Gasbläschen. Besonders schön jedoch, und für diese Varietät bezeichnend, sind die in den Porphyren der *Bergstrasse* nur sehr selten auftretenden, schwach grünlich gefärbten, an den Enden abgerundeten Mikrolithe. Einer derselben ist 0,065 Mm. lang, 0,005 Mm. breit und durchschneidet ein 0,035 Mm. langes und 0,022 Mm. breites, entglastes Dihexaëder. Zwei andere — 0,116 und 0,133 Mm. lang, 0,005 und 0,0035 Mm. breit — haben ein Luftbläschen von 0,0085 Mm. Länge zwischen sich eingeschlossen und man erkennt deutlich, dass dessen abgeplattete Gestalt dadurch bedingt wird. Einige kleinere Quarzkrystalle sind übrigens fast frei von Einschlüssen. Trichiten, Eisenglimmer und auf Rissen eingedrungene Eisenverbindungen finden sich nicht.

Der Orthoklas tritt nur äusserst selten in einem einigermaßen frischen Zustand auf; am *Daumberg* zeigen noch einige Krystalle theilweise Spaltungsflächen mit schwachem Glanz, und am *Wagenberg* sind noch wenige sehr kleine Leisten unverändert. Der übrige Feldspath an diesen Fundorten, sowie aller am *Raubschlösschen* ist vollständig umgewandelt. Dieser letztere hat schon lange die Aufmerksamkeit der Mineralogen auf sich gezogen. Zuerst (1823) erwähnt K. C. von Leonhard die Krystalle vom *Raubschlösschen* als Pseudomorphosen von Speckstein nach Feldspath¹⁾, und als solche führen auch

¹⁾ Charakteristik der Felsarten I, S. 222.

Blum¹⁾ und G. Leonhard²⁾ dieselben an. 1854 wies G. Bischof auf Grund einer Analyse nach, dass die Krystalle nicht Speckstein, sondern Kaolin seien³⁾ und Knop erwähnt 1859 in seiner ausführlichen Arbeit „Beiträge zur Kenntniss der Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Erzgebirgischen Bassin“ beiläufig, dass die von G. Bischof gefundene Zusammensetzung sich ungezwungen auf die Constitution des Pinitoids zurückführen lasse⁴⁾. Uebrigens beschreibt G. Leonhard die Krystalle 1861 noch als Kaolin⁵⁾.

In der That sind die physikalischen Eigenschaften und das Verhalten vor dem Löthrohr bei den Pseudomorphosen vom *Raubschlösschen* genau dieselben, wie sie Knop für den Pinitoid angiebt⁶⁾. Die Farbe ist meist hell graulichgrün bis ölgrün, selten dunkel olivengrün. Der Bruch ist theils erdig und schimmernd, theils uneben und matt mit einer Andeutung von Fettglanz. Krystalle mit den ersteren Eigenschaften haften stark an der Zunge und besitzen die Härte 1,5; die anderen haften kaum merkbar an derselben und besitzen die Härte 2,5. Vor dem Löthrohr schmelzen die Kanten bei starkem Blasen ohne merkliche Farbenveränderung. Im Dünnschliff zeigt sich gleichmässige Aggregatpolarisation und ich glaube bei starker Vergrösserung eine feinschuppige Structur erkannt zu haben, auf welche übrigens schon die Erscheinung im polarisirten Licht schliessen lässt. Hie und da beobachtet man eingeschlossene Quarzkörnchen. Ziemlich deutlich werden die polarisirenden Schüppchen nach dem feinen Zerreiben des Pinitoids

¹⁾ Die Pseudomorphosen des Mineralreichs S. 131.

²⁾ Mineralogisch-geognostische Beschreibung d. Umgegend v. Schriesheim, Neues Jahrb. f. Miner. 1839, S. 31 u. a. a. O.

³⁾ Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie, 1. Aufl., II, S. 1500.

⁴⁾ Neues Jahrb. f. Mineralogie 1859, S. 587.

⁵⁾ Geognostische Skizze des Grossherzogthums Baden, 2. Aufl., S. 43.

⁶⁾ Loc. cit. S. 558.

unter Wasser. Makroskopisch kann man in und auf fast allen Pseudomorphosen kleine, helle Glimmerschuppen erkennen.

Um mich zu überzeugen, in wie weit auch die chemische Zusammensetzung mit der von Knop für den sächsischen Pinitoid gefundenen übereinstimmt, führte ich genau nach der in der mehrfach citirten Arbeit angegebenen Methode¹⁾ eine Analyse aus. Die zu derselben verwandten Krystalle waren gleichmässig graulichgrün gefärbt und besaßen die Härte 2—3. Weichere Stücke wurden sorgfältig entfernt, da ich nach der geringeren Härte, der helleren Farbe, der schweren Schmelzbarkeit und dem schimmernden Glanz vermuthe, dass sie etwas abweichend zusammengesetzt sind, und einen Zersetzungszustand repräsentiren, welcher dem Kaolin näher steht, als dem echten Pinitoid. XIV giebt die Zahlen, welche durch die Analyse erhalten wurden, XIV a die berechnete Zusammensetzung des Pinitoids nach Abzug des in concentrirter Schwefelsäure und in Kalihydrat unlöslichen Rückstandes, XV die von G. Bischof ausgeführte Gesamtanalyse, welche ich zur Vergleichung mit anführe.

	XIV.	XIV a.	XV.
Rückstand	12,44		
Kieselsäure	44,53	50,82	53,32
Thonerde	31,50	35,95	33,60
Eisenoxydul	2,56	2,92	3,45
Magnesia	0,36	0,41	1,30
Kali	3,62	4,13	3,38
Natron	0,07	0,08	
Wasser	4,98	5,68	4,95
	100,06	99,99	100,00

Der Eisengehalt wurde als Oxydul in Rechnung gebracht, weil Knop ihn als solches annimmt. Da ich demgemäss auch das Eisenoxyd in der Analyse von Bischof auf Eisenoxydul reducirte, so musste die Differenz den Alkalien zugerechnet

¹⁾ S. 545.

werden, welche nicht direct bestimmt worden sind. Bischof giebt 3,83 Proc. Eisenoxyd und 3 Proc. Alkalien an. Analyse XIV und XV stimmen sehr gut mit einander überein, wenn man den Rückstand mit in Rechnung zieht, der sich bei der mikroskopischen Untersuchung als Quarz mit einigen Glimmerschüppchen ergab.

Nach XIV a weicht der hiesige Pinitoid von dem sächsischen nur durch den etwas höheren Thonerde-, etwas niedrigeren Eisenoxydul- und Alkaliengehalt ab, jedoch nicht mehr, als man es bei einem so schwankenden Mineral erwarten darf. Als eine chemisch definirbare Species hat ja auch Knop den Pinitoid niemals betrachtet.

Die Pseudomorphosen von Pinitoid nach Feldspath vom *Wagenberg* sind durchschnittlich dunkler gefärbt, als die vom *Raubschlösschen*. Sie sind meist mit einem feinen weissen Saum umgeben oder besitzen einen bräunlichen oder violetten Kern, auf welchen eine grüne und dann eine weisse Zone folgt. Um letztere zeigt sich auch wohl hie und da ein brauner Ring in der Grundmasse. Einige wenige, und zwar meist kleine Feldspathe von demselben Fundort sind vollständig zu schneeweissem Kaolin umgewandelt.

Einer ganz anderen Zersetzung unterliegt der Feldspath im Porphyr vom *Daumberg*. Er wird entweder matt, erdig und fleischroth, oder äusserst porös (der echte Pinitoid vom *Raubschlösschen* und *Wagenberg* ist immer vollkommen gleichartig dicht und fest zusammenhängend) und bräunlichgelb durch Auskleidung der Poren mit Eisenoxydhydrat. Im letzteren Fall zeigen einige Stellen des Krystalls noch Spaltbarkeit und schwachen Glanz. Die Art der Veränderung ist dieselbe, wie die früher bei dem älteren und jüngeren Porphyr beschriebene, nur dass am *Daumberg* fast alle Krystalle umgewandelt sind. In den übrigen Eigenschaften stimmt der Porphyr des *Daumberges* genau mit dem des *Raubschlösschens* überein.

Die im Vorhergehenden beschriebenen Pseudomorphosen erreichen eine Grösse von 15 Mm., aber nur die kleineren (bis zu 7 Mm.), und auch diese nur am *Raubschlösschen*, besitzen eine solche Festigkeit, dass sie sich mit scharfen Kanten und Ecken und ringsum ausgebildet aus der Grundmasse herauslösen lassen. Am häufigsten sind horizontal säulenförmige Krystalle der Combination: $0P$, $\infty P\infty$, ∞P , $2P\infty$, $\infty P\frac{1}{2}$, P . Die beiden letzten Formen fehlen zuweilen. Einige Male habe ich auch $2P\infty$ beobachtet. Durch Verkürzung nach der Hauptaxe oder nach der orthodiagonalen Axe geht der Typus in den horizontal oder vertical tafelförmigen über; daneben findet sich auch eine gleichmässige Entwicklung der drei Dimensionen. Neben diesen einfachen Krystallen treten ausgezeichnete Zwillinge derselben Combination nach dem Orthopinakoid (Karlsbader Gesetz) und nach der Basis auf. Erstere sind vertical tafelförmig durch Vorherrschen des Klinopinakoids, letztere horizontal säulenförmig. Bei diesen sind die aus- und einspringenden Winkel ausserordentlich scharf erhalten und gewöhnlich beide Hälften gleich entwickelt, so dass die Krystalle sich in Bezug auf Ausbildung vollkommen mit den Zwillingen dieser Art von *Manebach* in *Thüringen* messen können, ohne dass sie jedoch die Grösse der letzteren erreichen. Das Auftreten des Orthoklases in dreifacher Ausbildung unmittelbar nebeneinander ist jedenfalls bemerkenswerth, da man leicht geneigt ist, für verschiedene Formen auch etwas verschiedene Umstände anzunehmen, unter denen sie entstanden sind, während sich die Krystalle doch jedenfalls gleichzeitig aus einem und demselben Magma ausgeschieden haben.

Neben Quarz und Feldspath stellt sich stets silberweisser oder grünlicher, schwach perlmutterglänzender Glimmer ein. In manchen Handstücken, besonders solchen mit stark veränderter Grundmasse, mehrt sich die Menge derart, dass die Grundmasse genau wie diejenige der meisten Minetten des *Odenwaldes* erscheint. Dieser Glimmer ist ebenso wie der in den

anderen Varietäten vorkommende als Zersetzungsproduct des Feldspathes oder feldspathigen Bestandtheils der Grundmasse aufzufassen. Es ergiebt sich dies theils daraus, dass das Auftreten des Glimmers in directer Beziehung zu dem Grade der Zersetzung steht, theils aus der Untersuchung des Pinitoids (vgl. S. 117 und 118), welcher nach Knop auch nur als ein Stadium der Umwandlung von Orthoklas zu Glimmer anzusehen ist.

Die Grundmasse entzieht sich bei der grossen Schwierigkeit, hinreichend dünne Schliffe anzufertigen, der mikroskopischen Untersuchung. Sie stellt sich als eine trübe, kaum schwach durchscheinende Masse dar. Makroskopisch erscheint sie im frischen Zustand, der allerdings selten ist, sehr dicht, schwach glänzend und so hart, dass sie sich nur schwer mit dem Messer ritzen lässt. Die Farbe ist dunkel graulichviolett; zuweilen beobachtet man auch dunkle Streifen, welche sich fortsetzen, ohne dass die vielen Einsprenglinge ihre Richtung veränderten. Gewöhnlich ist die Grundmasse sehr weich, fast erdig, matt und lichter gefärbt, als bei dem frischeren Gestein. Diesen Zustand findet man meistens in sehr gleichmässiger Weise auf grösseren Strecken.

Ausser den drei beschriebenen Varietäten des Wagenberg-Porphyr führen G. Leonhard¹⁾ und Blum²⁾ eine eckigkörnige Absonderung vom *Wagenberg* an, ähnlich derjenigen, wie ich sie beim Porphyr vom *Apfelskopf* bei *Petersthal* beschrieben habe. Ersterer bezeichnet die Varietät als kugligen, letzterer als körnigen Porphyr. Ausserdem erwähnt G. Leonhard poröse und schlackenartige Gesteine von den höheren Regionen des *Wagenberges*³⁾. Ich habe bisher diese Varietäten nicht finden können.

Es ist bemerkenswerth, dass der Wagenberg-Porphyr frei

¹⁾ Beiträge zur Geologie der Gegend um Heidelberg S. 27.

²⁾ Handbuch der Lithologie S. 238.

³⁾ Geognostisch-mineralogische Beschreibung d. badischen Bergstrasse S. 28.

von accessorischen Bestandtheilen und Drusenbildungen ist. Nur auf Klüften stellen sich zuweilen Rinden von krystallisirtem Quarz und kugligem oder dendritenförmigem Psilomelan und Anflüge von Kupferkies oder Malachit ein. Ueber die letzten drei Vorkommnisse ist von G. Leonhard berichtet worden¹⁾.

Nicht selten trifft man am *Wagenberg* Granitbruchstücke im Porphyr, welche mit Ausnahme einer theilweisen Kaolinisirung des Feldspathes unverändert sind. Ferner habe ich einmal am *Raubschlösschen* einen grossen Einschluss von schwarzem Turmalin gefunden. Derselbe zeigt hie und da eine Andeutung prismatischer Spaltbarkeit, sonst unebenen Bruch, schwarzen, etwas pechartigen Glanz und an einigen Stellen eine gestreifte Oberfläche; vor dem Löthrohr schmilzt er leicht unter Aufblähen zu einer graulich- bis grünlichschwarzen Masse, giebt mit Phosphorsalz ein Kieselskelet und Eisenreaction und ist etwas härter als Quarz.

Fassen wir zum Schluss die wesentlichen Merkmale für die Unterscheidung des *Wagenberg*-Porphyr vom älteren und jüngeren Porphyr übersichtlich zusammen, so ergibt sich als charakteristisch für ersteren die schiefrige Structur, die Umwandlung des Feldspathes zu Pinitoid und das bedeutende Vorherrschen oder vollständige Zurücktreten der Einsprenglinge. Dagegen fehlen durchsichtiger Orthoklas, Magnet Eisen, Sphärolithe, Trichiten und trichitenähnliche Gebilde, Glimmer als wesentlicher Gemengtheil, Drusen und das Auftreten der kugligen Structur. Ferner zeichnet sich der *Wagenberg*-Porphyr noch dadurch aus, dass er fast immer zu den sogenannten thonsteinähnlichen Porphyren gehört.

¹⁾ Mineralogisch-geognostische Beschreibung d. Umgegend v. Schriesheim. Neues Jahrb. f. Miner. 1839 S. 31 u. 32.

8. Zechstein.

Gesteine, welche dem Zechstein zuzurechnen sind, finden sich nur höchst untergeordnet in der nächsten Umgebung von *Heidelberg*. Zu Tage treten sie am *Schloss*, in einem Hohlweg bei *Handschuchsheim* und am *Stiftsbuckel*, oberhalb *Stift Neuburg*. Da der Dolomit am *Schloss* hinter der grossen Terrasse zusammenhängende Schichten bildet und am unteren *Wolfsbrunnenweg*, dort wo die Fahrstrasse vom *Hausacker* in denselben einmündet, im Jahre 1856 bei einem Versuchsbau von Herrn Dr. Cuntz anstehendes Gestein blosgelegt wurde, so habe ich auf der Karte eine Dolomitzone oberhalb des Rothliegenden durchgezogen. An den übrigen Fundstellen liess sich das Vorkommen nur durch Punktirung angeben, da es sich auf einzelne Blöcke beschränkt. Ausserdem wurden bei den S. 72 erwähnten Versuchsarbeiten auf Steinkohlen, bei Bauten in der Nähe der Brücke und bei Anlage des Schloss-Tunnels hierher gehörige Gesteine aufgeschlossen, von denen die hiesige Universitätssammlung Belegstücke aufbewahrt. Da das Auftreten des Zechsteins immer nur ein isolirtes ist, und trotz der schwachen Mächtigkeit und geringen Entfernung der Ablagerungen von einander ihr petrographischer Unterschied erheblich erscheint, so werde ich dieselben nach den Localitäten einzeln beschreiben.

A. Hohlweg südlich von Handschuchsheim. Grosse Knollen eines röthlichgelben, feinkörnigen Dolomits liegen einzelt in den oberen Schichten des Rothliegenden, welches hier sehr mürbe ist. Derselbe enthält accessorisch weissen und röthlichen Kalkspath in späthigen Partien und Schnüren, reichlich Quarz in Körnern, Dendriten von Psilomelan und spärlich silberweissen Glimmer. Eine Analyse, von Herrn Rising ausgeführt, ergab:

	XVI.	Oder :	
Rückstand	16,60	Rückstand	16,60
Eisenoxyd	1,94	Kohlens. Kalk	59,34
Kalk	35,36	Kohlens. Magnesia	19,95
Magnesia	9,50	Kalk	2,13
Kohlensäure	36,56	Eisenoxyd	1,94
	<u>99,96</u>		<u>99,96</u>

Der Dolomit besteht also nach Abzug der Beimengungen aus 74,84 Proc. kohlensauren Kalks und 25,16 Proc. kohlen-saurer Magnesia.

B. Neuenheim. Beim Abteufen eines Brunnens und bei dem Versuchsbau auf Steinkohlen wurden zuerst dolomitische Lagen wechselnd mit Granitconglomerat, dann Dolomitknollen in einem rothen Conglomerat aufgeschlossen. Der Dolomit, an Farbe und Korn dem vorigen ähnlich, ist reichlich mit Erdöl ge-tränkt. Als accessorischer Gemengtheil findet sich Quarz, auf Klüften Eisenkies in kleinen Krystallgruppen, und in Form von Schnüren Strahlkies. Aus letzterem hat sich hie und da durch Oxydation Eisenvitriol gebildet, der als Ausblühung auftritt.

C. Rechtes Neckarufer bei der Brücke. Bei der Anlage des Brunnens für das Meser'sche Haus im Jahre 1841 stiess man auf zwei, je einen Fuss mächtige Schichten von Dolomit, welche Lagen von Thon einschlossen, und beim Fundament-graben im Sommer 1842 traf man den Thon in 24—26 Fuss Tiefe auf dem Dolomit liegend und direct von Buntsandstein überlagert. Dieses Vorkommen ist besonders wichtig, weil der Thon organische Reste enthält, welche zwar undeutlich sind, aber sich immerhin hinreichend mit Zechsteinversteinerungen identificiren lassen. Die Bestimmung gewinnt besonders durch den Vergleich mit den später zu erwähnenden Vorkommnissen am *Stiftsbuckel* an Sicherheit. Der Dolomit ist graulichweiss bis bräunlichgrau, körnig bis feinkörnig, wird stellenweise po-rös und enthält Drusen mit Kalkspath. Der Thon ist grünlich-grau oder röthlichgrau, frei von Carbonaten, in den unteren Lagen

massig, in den oberen deutlich schiefrig. Diese letzteren führen zahlreiche Abdrücke und Steinkerne von *Schizodus obscurus* Sow. sp., welche, wie die meisten Thonpetrefacten, stark flach gedrückt sind, undeutliche *Pflanzenreste* und einen unbestimmbaren *Gasteropoden*. Ausserdem beobachtete Blum noch *Avicula antiqua* Mü. (*Gervillia keratophaga* Schl. sp.)¹⁾.

D. Schlossgarten. Hinter der grossen Terrasse im *Schlossgarten* stellen sich theils über dem Rothliegenden, theils mit den obersten Lagen desselben wechselnd, einige zusammenhängende Bänke von Dolomit ein, welche wenige Fuss mächtig sind. In Bezug auf Korn, Farbe und accessorische Gemengtheile ist er genau gleich dem von *Handschuchsheim*. Nicht selten trifft man Einschlüsse von älterem Porphyry und karneolähnlichem Hornstein. G. Leonhard erwähnt noch Dendriten von Kupferglanz²⁾.

E. Wolfsbrunnenweg. Die in früherer Zeit mehrfach aufgeschlossen gewesenen Dolomitlagen am *Wolfsbrunnenweg*³⁾ werden jedenfalls mit dem zuletzt erwähnten Vorkommen, wenn auch die petrographische Uebereinstimmung keine vollständige ist, in Zusammenhang stehen, da sie im gleichen Niveau liegen. Noch jetzt kann man an der Böschung des Weges Bruchstücke von Dolomit sammeln. Er ist feinkörnig, rauchgrau, sehr gleichförmig in Bezug auf Structur und Farbe und frei von accessorischen Gemengtheilen. Sehr häufig finden sich Stylolithen, welche zuweilen schön, meistens aber undeutlich ausgebildet sind. Im letzteren Fall ertheilen sie durch zahlreiches Auftreten den Schichtungsflächen eine zackige Oberfläche. Gewöhnlich sind die Stylolithen mit dem Gestein verwachsen, ob dies aber mit dem oberen oder unteren Ende der Fall ist, lässt sich nur bei

¹⁾ Siehe G. Leonhard, Geognostische Skizze des Grossherzogthums Baden S. 64.

²⁾ Loc. cit. S. 63.

³⁾ Vergl. G. Leonhard, loc. cit. S. 64.

der Beobachtung am anstehenden Gestein entscheiden. Das Mittel aus zwei von Herrn Hoffmann und Herrn Bode-
wig ausgeführten Analysen ergibt folgende Zusammen-
setzung:

	XVII.	Oder :	
Kieselsäure	0,87	Kieselsäure	0,87
Eisenoxyd	1,01	Eisenoxyd	1,01
Kalk	30,85	Kohlens. Kalk	55,09
Magnesia	20,63	Kohlens. Magnesia	43,32
Kohlensäure	46,32		
	99,68		100,29

Zur vollständigen Sättigung von Kalk und Magnesia fehlen 0,61 Proc. Kohlensäure. Nach Abzug der geringen Menge von Kieselsäure und Eisenoxyd erhält man 55,98 Procent kohlensauren Kalks und 44,02 Proc. kohlensaurer Magnesia, welche Zahlen fast genau dem Aequivalentverhältniss entsprechen.

F. Stiftsbüchel. Geht man vom *Stift Neuburg* aus den Fussweg nach *Petersthal* entlang, so trifft man gleich bei der Steigung des Weges am Fuss des *Stiftsbuckels* zahlreiche Blöcke eines Eisenkiesels, die auf und in verwittertem Granit liegen. Schon aus der Art ihrer Lagerung ersieht man leicht, dass die vom Granit ganz oder theilweise umgebenen Blöcke erst nach dessen Zersetzung eingesunken sind, keineswegs aber ursprünglich einen Gang oder ein Lager in demselben bildeten. Auf dem *Büchsenacker* östlich vom *Stiftsbüchel* sind dieselben ebenfalls in grosser Menge über die Oberfläche zerstreut und werden bei der Um-
arbeitung des Feldes noch in beträchtlicher Tiefe gefunden und ausgerodet, ein Umstand, der wesentlich mit die Hinzuzäh-
lung des Ackers zum Rothliegenden rechtfertigt. (Vergl. S. 44.)

Dieser Eisenkiesel ist sowohl durch die eingeschlossenen or-
ganischen Reste, als auch durch die petrographische Beschaffen-
heit bei weitem das interessanteste Vorkommen unter den zum

Zechstein gehörigen Ablagerungen unserer Gegend. Schon Bronn¹⁾ erwähnt dasselbe, da aber zu jener Zeit Petrefacten noch nicht aufgefunden waren, so spricht er nur die Vermuthung aus, dass der Eisenkiesel ein Lager über dem Granit gebildet habe. Wissmann führt dieses Gestein zuerst als Glied der Zechsteinformation an, wenn es auch schon früher in *Heidelberg* seiner geognostischen Stellung nach richtig erkannt worden war.

Der Eisenkiesel ist in den Hauptvarietäten feinkörnig mit unebenem, splittrigem Bruch und von gleichmässig gelbbrauner oder dunkel rauchgrauer Farbe. Bei beginnender Umwandlung spielt er in zahlreichen grauen, gelben, rothen und braunen Nüancen und erhält oft ein breccienartiges Ansehen, indem scharf begrenzte Partien verschiedene Stadien der Zersetzung erreicht haben. Dies ist eine Art der Veränderung, welcher das Gestein unterworfen ist, beschränkt auf die Umwandlung oder Fortführung des Eisengehalts. Eine zweite Art, durch die Atmosphärien bewirkt, trifft die Kieselsäure. Es erscheinen nämlich viele Stücke schon dem unbewaffnetem Auge sehr deutlich weiss getüpfelt durch zahlreiche ungefärbte, kleine Partien von rundlicher Begränzung. Sie deuten eine bei frischen Stücken versteckte Oolithstructur an. Unter dem Mikroskop erkennt man im Dünnschliff zweierlei Kieselsubstanz: zahlreiche ungefärbte, concretionäre Bildungen, welche sich zwischen gekreuzten Nicols genau wie Chalcedon verhalten, und einheitlich polarisirende Quarzindividuen mit reichlich zwischenlagertem Eisenoxydhydrat, welche theils allein, theils in Verbindung mit wenig chalcedonartiger Substanz den Raum zwischen den Concretionen derart ausfüllen, dass letztere immer von einem dichten Kranz Quarzkörner vollkommen umschlossen werden. Je nach dem Vorherrschen der einen oder der anderen Quarzsubstanz werden durch eintretende Veränderung verschiedene Gesteinsvarietäten erzeugt, da nur

¹⁾ Loc. cit. S. 45.

die chalcedonartige Substanz angegriffen und schliesslich fortgeführt zu werden scheint. Ist diese reichlich vorhanden, so entsteht anfangs ein kleiner Hohlraum in der Mitte der weissen Tüpfel, schliesslich ein auffallend leichtes, poröses, bimsteinähnliches Gestein. Ueberwiegt dagegen der widerstandsfähige Quarz, so ist das Endresultat ein wahrer Kieseloolith, dessen Kügelchen sich meist berühren und durchschnittlich $\frac{1}{2}$ Mm. gross sind. Dieselben sind theils hohl, wenn die oben erwähnte, im Dünnschliff kranzförmig sich darstellende Umhüllung dicht genug ist, den Zusammenhang zu bewahren, aber nicht so dicht, den Inhalt vor dem Angriff der Atmosphärien zu schützen; theils compact, wenn nur die geringe chalcedonartige Ausfüllungsmasse der Zwischenräume zerstört wurde. In beiden Fällen erscheint die Oberfläche der Kügelchen durch kleine Quarzindividuen warzig. Um festzustellen, ob gleichzeitig auch eine Veränderung in der chemischen Zusammensetzung eintritt, analysirte ich ein frisches (XVIII) und ein bimsteinähnliches Gestein (XIX). Ich erhielt folgende Zahlen:

	XVIII.	XIX.
Glühverlust	0,83	0,97
Kieselsäure	94,76	96,48
Thonerde	0,57	2,29
Eisenoxyd	3,38	0,57
	99,54	100,31

Das Pulver von XVIII, welches vor dem Glühen gelblich-braun gefärbt war, wurde durch Umwandlung des Eisenoxydhydrats zu Eisenoxyd nach dem Glühen roth. Es lag nahe, zu vermuthen, dass sich die Kieselsäure verschieden gegen Kalilösung verhalten würde; der Versuch ergab einen so geringen Unterschied (das Pulver von XVIII lieferte 2,05 Proc., das von XIX 0,78 Proc. löslicher Kieselsäure), dass es fraglich bleibt, ob dem Resultat irgend eine Bedeutung beizumessen ist.

Zu den direct aus der Zersetzung des Eisenkiesels entstehenden Verbindungen, wie Braun- und Rotheisenstein, rothem

und gelbem Ocher, gesellen sich noch eine Reihe anderer Mineralien. Am häufigsten stellen sich auf Klüften oder in Drusen Quarzkrystalle ein, die wohl an keinem Handstück fehlen. Dieselben bilden zuweilen warzenförmige Gruppen, denen eine Rinde älterer und dunkler gefärbter Quarzkrystalle als Unterlage dient. Selten ist nierenförmiger Chalcedon (als Auskleidung von Hohlräumen) und strahliger Pyrolusit; sehr häufig Psilomelan als Anflug und in starken Rinden (oft auch zu erdigem Pyrolusit umgewandelt) und Barytspath. Letzterer tritt in kleinen tafelförmigen Krystallen auf, welche sich theils in grösseren Drusen finden, theils auf Kluftflächen zu strahligen Partien angeordnet sind. Nicht selten besitzen sie einen derartigen Ueberzug von Quarz, dass sie beginnende Verdrängungs-Pseudomorphosen darzustellen scheinen.

Dass der im Vorhergehenden genauer beschriebene Eisenkiesel in der That dem Zechstein zuzuzählen ist, beweisen mit Bestimmtheit die Petrefacten, welche zwar selten und meist schlecht erhalten sind, sich aber doch schliesslich in verhältnissmässig gut bestimmbar Exemplaren sammeln liessen. Es sind Steinkerne und Abdrücke von *Schizodus obscurus* Sow. sp., *Gervillia keratophaga* Schl. sp., *Pleurophorus costatus* und einer *Arca*, welche der *Arca tumida* Sow. ähnlich ist. Zwischen Steinkern und Gestein ist meist ein freier Raum, welcher ursprünglich von der Schale eingenommen wurde. Da die Steinkerne meist mit äusserst kleinen Quarzkrystallen bedeckt sind, so wird die Bestimmung sehr erschwert. Nur selten findet man höchst unvollkommen erhaltene verkie-selte Schalen des *Schizodus obscurus*, welche eigenthümlicherweise aus ungefärbtem Quarz bestehen, während die Steinkerne stets Eisenkiesel sind.

So selten auch organische Reste im Ganzen vorkommen, so zeigt sich doch eine grössere oder geringere Anhäufung in einer Zone, und da sie nebenbei in verschiedenen Gesteins-varietäten auftreten, so waren wohl früher mehrere wenig

mächtige versteinierungsführende Schichten vorhanden. Am häufigsten finden sich die Petrefacten allerdings in solchen Blöcken, welche zur oolithischen Ausbildung geneigt sind.

Es kann wohl kaum zweifelhaft sein, dass früher am *Stiftsbuckel*, wie noch jetzt am *Büchsenacker*, Rothliegendes die Unterlage des Zechsteins bildete. Nach der Fortführung desselben brach dann der Eisenkiesel zusammen, blieb aber in Folge seiner grossen Widerstandsfähigkeit erhalten und bettete sich im zersetzten Granit ein. Jedenfalls ist dieses Vorkommen nicht mit den so häufigen Einschlüssen von Hornstein im Zechstein des Spessarts und anderer Gegenden zu identificiren. Dagegen ist die Entscheidung nicht ganz leicht, wie die Schichten ihre jetzige petrographische Beschaffenheit erlangt haben, ob sie ursprünglich oder pseudomorph sind. Es hat etwas Missliches, Pseudomorphisirung anzunehmen, wenn jeder Anhalt durch die Form fehlt, doch scheint mir die Structur und die Zusammensetzung aus verschiedener Kieselsubstanz für eine solche Ansicht zu sprechen. Eisenkiesel mit oolithischer Structur sind sehr selten¹⁾, abgesehen davon, dass zusammenhängende Schichten dieses Gesteins im Zechstein wohl nicht bekannt sind. Dagegen finden sich im Spessart, in England etc. dolomitische Oolithe und Rogensteine, aus denen es wohl entstanden sein kann. Bei einer einheitlichen Bildung aus kieselsäurereichen Gewässern ist ein solcher inniger Wechsel von Quarz und chalcedonähnlicher Substanz weit schwieriger erklärlich, als bei einer Pseudomorphisirung. Bei dieser kann die Umwandlung der Oolithkörner von derjenigen der einschliessenden Masse zeitlich getrennt, und erstere durch eine Umhüllung eingeleitet worden sein, welche das Eingeschlossene nur sehr allmählich zugänglich machte. Bei

¹⁾ Haidinger erwähnt einen Kiesel-Pisolith vom Hrbek-Berg in Böhmen. Zepharovich: Mineralog. Lexikon f. d. Kaiserthum Oesterreich S. 358; vergl. auch den Eisenkiesel von Schriesheim S. 101.

Verdrängungspseudomorphosen ist nichts häufiger, als dass nach eingetretener Umhüllung oder theilweiser Verdrängung der Process einen anderen Verlauf nimmt. Hörte noch die frühere vollständige Ergänzung des Verlustes auf oder erfolgte statt dessen nur Auflösung, so könnten die hohlen Oolithkörner einem derartigen Vorgang ihren Ursprung verdanken ¹⁾.

Da es nicht anzunehmen ist, dass so mannigfaltige Gesteine, wie die bisher beschriebenen — petrographisch und chemisch verschiedene Dolomite, Thon, Eisenkiesel — sich in geringer Entfernung gleichzeitig gebildet haben, so wird die Mächtigkeit des Zechsteins wohl früher eine bedeutend grössere gewesen sein. Wir sehen nur noch geringe Reste verschiedener Schichten vor uns, die unter besonders günstigen Umständen erhalten blieben, während die Hauptmasse schon vor der Ablagerung des Buntsandsteins zerstört wurde. Auf der nördlich an die Section *Heidelberg* grenzenden hessischen Section *Erbach* schwillt der Dolomit bis zu acht Meter Mächtigkeit an ²⁾, während er bei uns kaum ein Meter erreicht.

9. Minette.

Da die Minette von Pauly mit besonderer Berücksichtigung des *Odenwaldes* sehr eingehend untersucht worden ist ³⁾, so will ich hier nur ihre Altersverhältnisse erwähnen und mir für die nächste Zeit eine ausführliche chemische und mikroskopische Bearbeitung vorbehalten.

Wenn sich auch das Alter der Minette im *Odenwald* eben so wenig, wie an den übrigen Fundorten mit Sicherheit fest-

¹⁾ Naumann erwähnt einen dolomitischen Oolith mit hohlen Körnern im englischen Zechstein (Geognosie S. 651). Auch aus solchem könnte ein ähnliches Gestein entstehen.

²⁾ Erläuterungen zur Section Erbach der geologischen Specialkarte des Grossherzogthums Hessen von P. Seibert und R. Ludwig S. 36.

³⁾ Neues Jahrbuch für Mineralogie 1863 S. 257 ff. u. 418 ff.

stellen lässt, so ist es doch höchst wahrscheinlich, dass ihr Auftreten in die Zeit der Dyas fällt. Am zuverlässigsten sind wohl die Beobachtungen, nach welchen ein höheres Alter ausgeschlossen scheint. Schon S. 50 wurde erwähnt, dass in der Porphyrbreccie am *Geisenberg* Gänge von Minette aufsetzen, welche demgemäss jünger als das ältere Rothliegende sind. Gewinnt jedoch die hierauf begründete gleiche Annahme für die übrigen Vorkommnisse dadurch an Unsicherheit, dass die Zahl der Gänge in der Breccie nur eine verschwindend kleine ist, im Vergleich mit der Gesamtzahl derjenigen, welche sich jeglicher directen Altersbestimmung entziehen, so gewährt andererseits der Umstand, dass noch nie im jüngeren Rothliegenden Einschlüsse von Minette gefunden worden sind, eine bedeutende Unterstützung für obige Verallgemeinerung. Diese Thatsache ist um so wichtiger, als die Gesteine, welche nachweislich mit das Material zur Bildung des Rothliegenden geliefert haben, jetzt sehr reich an Minettegängen sind. Dass etwaige Einschlüsse bis zur Unkenntlichkeit verändert sein sollten, ist nicht wahrscheinlich, da Bruchstücke von Minette sich in den allerdings weit jüngeren Geröllablagerungen, welche unter dem Löss liegen, noch so vollständig erhalten haben, dass sie sich auf bestimmte Vorkommnisse zurückführen lassen. Es scheint, als ob nach einem bestimmten Gang der Zersetzung, dem alle Minette sehr bald unterworfen ist, eine verhältnissmässig grosse Widerstandsfähigkeit eintritt.

Der obigen Behauptung scheint allerdings die Angabe von Pauly¹⁾ zu widersprechen, dass sich bei *Unterlaudenbach* im Liegenden von Minette eine Breccie finde, welche Bruchstücke derselben enthalte und dem Rothliegenden zugezählt werden könne. Diese Breccie ist jedoch durchaus von neuster Bildung und besteht aus einem Granit- und Minettegruss, welcher durch Sickerwasser aus dem aufgelagerten Löss verkittet wurde.

¹⁾ Loc. cit. S. 434.

Der kohlensaure Kalk hat sich theilweise zu Concretionen angesammelt, welche genau mit den für den Löss charakteristischen Lösskindchen übereinstimmen, ferner im Innern, wie die Septarien, rissig sind und einzelne Granit- und Minettebruchstücke einschliessen. Dadurch erledigt sich die von Pauly allerdings mit Vorbehalt ausgesprochene Vermuthung, dass die Minette älter als das Rothliegende sei.

Demnach sind zwei Gründe vorhanden, welche schliessen lassen, dass die Minette nicht älter als das Rothliegende ist, und unter ihnen berechtigt einer zu der Annahme, dass sie erst nach dessen vollendeter Bildung zur Eruption gelangte. Dieser letztere beruht auf dem Fehlen von Einschlüssen, einer immerhin nur negativen Beobachtung, welche ein glücklicher Fund umstossen kann, und mag demgemäss kaum als ein hinreichender Beweis erachtet werden.

Liegt nun den bisherigen Ausführungen gemäss eine Grenzbestimmung für das Alter nach der einen Richtung vor, so lässt andererseits das Fehlen der Minettegänge in dem jüngeren Porphyry schliessen, dass ihre Bildung vor der Eruption desselben beendet war, welcher, wie früher nachgewiesen wurde, älter als der Buntsandstein ist. Bei der grossen Aufmerksamkeit, welche gerade dem jüngeren Porphyry von verschiedenen Forschern gewidmet wurde, möchte es kaum wahrscheinlich sein, dass Allen ein Vorkommen von Minettegängen in demselben entgangen sein sollte. Einige frühere Angaben scheinen allerdings dieser Behauptung zu widersprechen. So wird angeführt¹⁾, dass der von Lortet entdeckte erste Gang im Felsitporphyry aufgesetzt habe. Derselbe fand sich jedoch nach einer mündlichen Mittheilung von Herrn G. Leonhard unweit des Barytganges, und dass dort eine Verwechslung der kieseligen Gesteine des Sahlbandes mit Porphyry vor-

¹⁾ G. Leonhard, Verhandl. des naturh.-medic. Vereins zu Heidelberg II, S. 7, und Geognostische Skizze von Baden S. 51.

lag, habe ich schon früher nachgewiesen. Ferner erwähnt Pauly¹⁾, dass im *Geisenbachthal* Minette an der Grenze von Felsitporphyr und Granit aufzutreten scheine, wobei es dann allerdings fraglich wäre, ob hier nicht Beziehungen der Minette zum jüngeren Porphyr vorlägen. Der Granit steht jedoch an jener Stelle beträchtlich höher an, als Pauly angenommen hat, und ausserdem finden sich zwischen jenem und dem Porphyr noch Ablagerungen des Rothliegenden. Der Irrthum war leicht dadurch hervorgerufen, dass sich die Gerölle an den steilen Gehängen noch weit über die Gesteinsgrenze hinab erstrecken.

Erweisen sich die angeführten Beobachtungen in Zukunft als richtig, so ist die Periode, während welcher die Minette im *Odenwald* zur Eruption gelangte, eine verhältnissmässig beschränkte, indem sie einerseits durch das jüngere Rothliegende, andererseits durch den jüngeren Porphyr abgegrenzt wird. Es mag dies in der That richtig sein, obgleich die einzelnen Vorkommnisse, wie sie jetzt vorliegen, äusserst schwankend in ihrer petrographischen Erscheinung sind. Diese Mannigfaltigkeit ist wahrscheinlich eine Folge secundärer Processe, so dass sie keinen Grund abgibt, eine Entstehung der einzelnen Gänge zu verschiedenen Zeiten anzunehmen.

Zum Schluss sei es mir gestattet, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Blum, meinen wärmsten Dank für die reichliche Belehrung auszusprechen, welche mir stets in der lebenswürdigsten Weise zu Theil wurde. Auch Herrn Dr. Rosenbusch bin ich in hohem Grade verpflichtet für die vielfach geleistete Unterstützung bei dem Beginn meiner mikroskopischen Studien.

¹⁾ Loc. cit. S. 261 und 434.

Berichtigung.

Der S. 72 erwähnte Schieferthon von *Gaggenau* gehört nach einer Mittheilung von Herrn Professor Platz in Carlsruhe nicht dem oberen, sondern dem unteren Rothliegenden an.



In Carl Winter's Universitätsbuchhandlung in Heidelberg erscheint:

Gmelin-Kraut's Handbuch der Chemie.

Erster bis dritter Band.

Anorganische Chemie

in drei Bänden.

Sechste umgearbeitete Auflage.

Herausgegeben

von

Dr. Karl Kraut,

Professor der Chemie an der polytechnischen Schule in Hannover.

Mit Abbildungen in Holzschnitt.

Diese *sechste Auflage* von *Gmelin's Handbuch der anorganischen Chemie* wird, dem bisher befolgten Plane des Werks entsprechend, eine *vollständige, gedrängte und systematische Darstellung des gesamten chemischen Wissens bis auf unsere Zeit* zu liefern suchen und sollen zu diesem Zwecke alle seit dem Erscheinen der vierten Auflage bekannt gewordenen Bereicherungen der Wissenschaft auf's Sorgfältigste benutzt und nachgetragen werden. Die Herren Verfasser werden sich indess mit einer derartigen Ergänzung nicht begnügen, sondern mit denjenigen Theilen des Werkes, welche in ihrer gegenwärtigen Gestalt den Anforderungen der Wissenschaft nicht mehr entsprechen, eine *vollständige Umarbeitung* vornehmen.

Das Werk erscheint in etwas vergrössertem Format mit neuen Lettern in sparsamer doch deutlicher Druckeinrichtung wie seither in drei Bänden, wovon der erste in zwei getrennten Abtheilungen.

Dasselbe wird in Lieferungen à $\frac{1}{2}$ Thlr. ausgegeben.

Um einen raschen Fortgang des Erscheinens zu ermöglichen, hat eine Theilung der Arbeit stattgefunden und zwar wird bearbeitet:

des ersten Bandes erste Abtheilung (der allgemeine Theil) von Herrn Professor Dr. **Alexander Naumann** in Giessen,

des ersten Bandes zweite Abtheilung (die Metalloide) von Herrn Professor **H. Ritter**, bisher in Hannover, jetzt in Kanisawa in Japan, und vom Herausgeber,

der zweite Band (Metalle) vom Herausgeber,

der dritte Band (Metalle) von Herrn Dr. **S. M. Jörgensen**, Vorstand des chemischen Laboratoriums des Polytechnikums in Kopenhagen.

Ausgegeben sind bereits:

vom *ersten Band zweite Abtheilung* die $\frac{1}{2}$. und $\frac{3}{4}$. Lieferung,
vom *dritten Band* die $\frac{1}{2}$. Lieferung.

In gleichem Verlag ist jetzt vollständig erschienen:

L. Gmelin's
Handbuch der organischen Chemie.

I.—III. IV. (in drei Abthlg.) und V. Band.

Vierte Auflage.

In Verbindung mit den Herren C. G. Lehmann, Rochleder,
Carius, H. Ritter, Schwanert, Hallwachs,

bearbeitet und herausgegeben von

Dr. K. List in Hagen und Dr. K. Kraut in Hannover.

Inhalt:

- I. Band: Organische Chemie im Allgemeinen. — Organische Verbindungen mit 2 und 4 Atomen Kohlenstoff.
II. Band: Organische Verbindungen mit 2, 4, 6, 8, 10 und 12 Atomen Kohlenstoff.
III. Band: Organische Verbindungen mit 14, 16 und 18 Atomen Kohlenstoff.
IV. Band: I. Abthlg. Organ. Verbindungen mit 20, 22 und 24 Atomen Kohlenstoff. II. Abthlg. Organ. Verbindungen mit 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44 und 46 Atomen Kohlenstoff. III. Abthlg. Organ. Verbindungen mit 48, 50, 52, 54, 56, 60, 64, 68, 78 und 80 Atomen Kohlenstoff. — Anhang: Proteinstoffe und verwandte Körper. — Vollständiges und ausführliches alphabetisches Register.
V. Band: Phyto- und Zoochemie.

Preis complet: Thlr. 33. 4 Sgr.

Zur Ergänzung der organischen Chemie, die Ergebnisse der chemischen Forschungen auf diesem Gebiet in den letzten zehn Jahren nach dem Gmelin'schen System geordnet enthaltend, ist ferner erschienen:

Supplementband
zu L. Gmelin's Handbuch der Chemie.

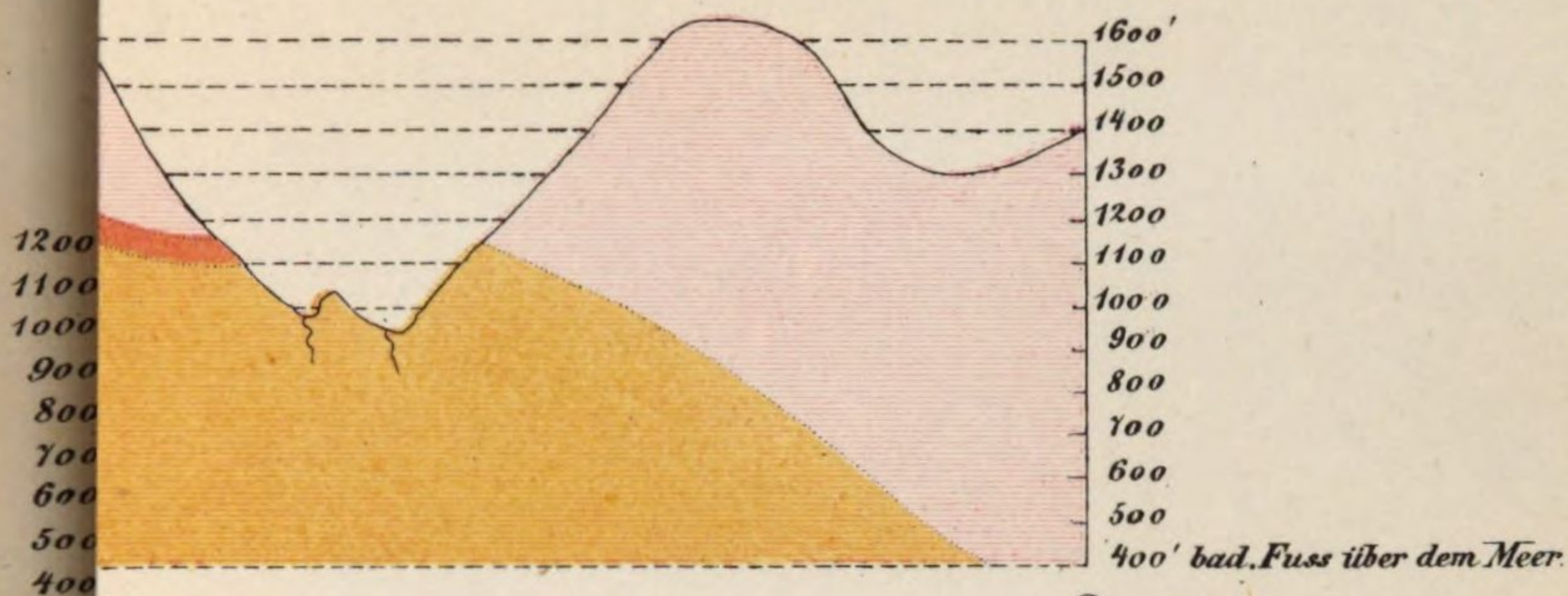
Bearbeitet und herausgegeben von Dr. August Husemann
und Dr. Karl Kraut. In zwei Abtheilungen.

- I. Abtheilung: Organische Verbindungen mit 2 und 4 Atomen Kohlenstoff, bearbeitet von A. Husemann; Anhang zu den Verbindungen mit 4 Atomen Kohlenstoff und Verbindungen mit 6 Atomen Kohlenstoff, bearbeitet von K. Kraut.
II. Abtheilung: Organische Verbindungen mit 8, 10 und 12 Atomen Kohlenstoff, bearbeitet von K. Kraut.

Preis: 7 Thlr.

C. F. Winter'sche Buchdruckerei in Darmstadt.

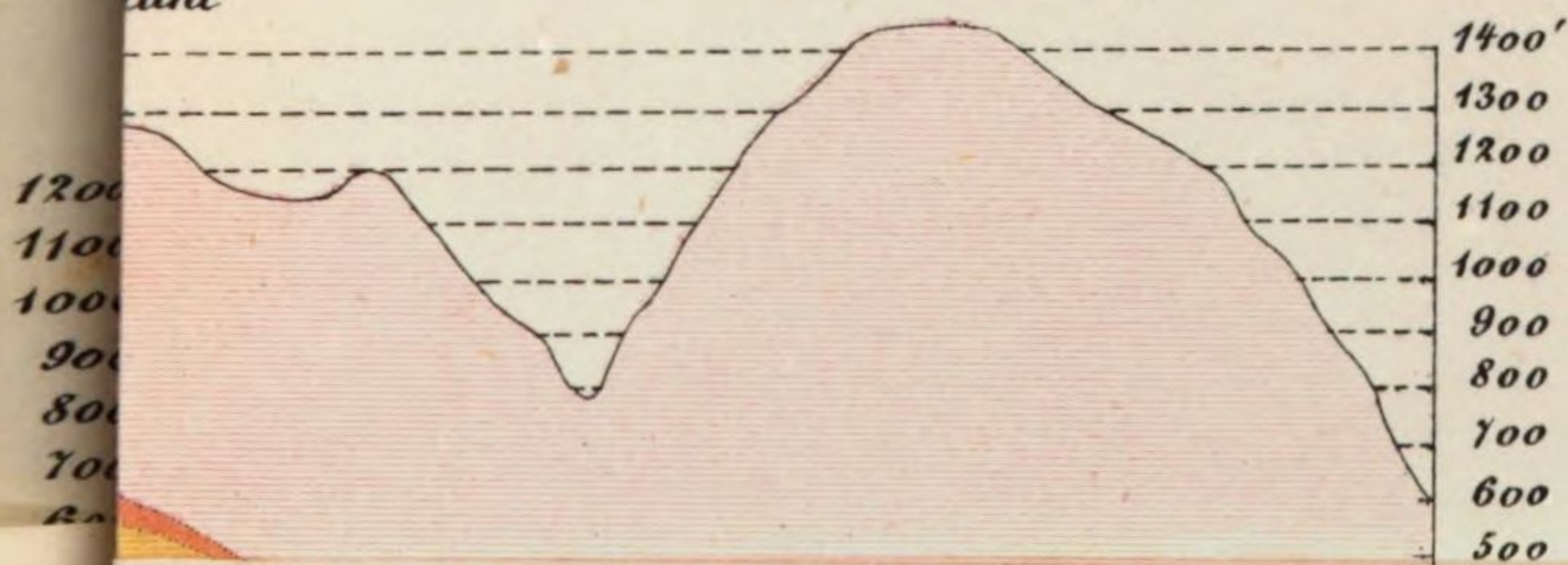
v. Gr.



a.

g des
tuhl

Auerhahnenkopf



In **Carl Winter's Universitätsbuchhandlung** in **Heidelberg** sind erschienen:

Jørgensen, Dr. S. M., Lector der Chemie an der Universität zu Kopenhagen, **Das Thallium**. Eine Zusammenstellung der vorhandenen Beobachtungen. 1871. gr. 8. brosch. 20 Sgr.

Rose, Dr. Fr., Privatdozent der Chemie an der Universität Heidelberg, **Untersuchungen über ammoniakalische Kobalt-Verbindungen**. Mit einer lithographirten Tafel. 1871. gr. 8. brosch. 16 Sgr.

Gmelin-Kraut's anorganische Chemie in drei Bänden. 6. Auflage von Dr. Karl Kraut, Professor an der polytechnischen Schule in Hannover. Erster Band. Zweite Abtheilung. 1/2 und 3/4 Liefgr. Dritter Band. 1/2 und 3/4 Liefgr. 1871. gr. 8. brosch. 4 Thlr.

Gmelin's organische Chemie. Vierte Auflage, in Verbindung mit Lehmann, Rochleder, Carius, Ritter, Schwanert und Hallwachs bearbeitet und herausgegeben von Dr. K. List in Hagen und Dr. K. Kraut in Hannover. Fünf Bände in sieben Abtheilungen und zwei Supplementbände nebst ausführlichem Register. Complet. gr. 8. brosch. 40 Thlr. 4 Sgr.

Blomstrand, C. W., Professor an der Universität zu Lund, **Die Chemie der Jetztzeit vom Standpunkte der elektrochemischen Auffassung nach Berzelius' Lehre** entwickelt. gr. 8. brosch. 2 Thlr. 12 Sgr.

Mayer, Dr. A., Privatdozent der Agrikulturchemie an der Universität Heidelberg, **Lehrbuch der Agrikulturchemie** in vierzig Vorlesungen, zum Gebrauch an Universitäten und höheren landwirthschaftlichen Anstalten, sowie zum Selbststudium. I. Die Ernährung der grünen Gewächse. II. Die Theorie des Feldbaues. Mit 4 Holzschnitten und 3 lithograph. Tafeln. 1871. gr. 8. brosch. 5¹/₃ Thlr.

Desselben, **Untersuchungen über die alkoholische Gährung, den Stoffbedarf und den Stoffwechsel der Hefepflanze mit Berücksichtigung des neuesten Liebig'schen Einwurfs gegen die Pasteur'schen Anschauungen**. Mit einem Holzschnitt und sieben lithogr. Tafeln. gr. 8. brosch. 1 Thlr.

Cohen, Emil,

Die zur Dyas gehörigen Gesteine des südlichen Odenwaldes nebst einer
geolog. Kt. u. einem Blatte m. Gebirgsprofilen

1871

Regensburg, Staatliche Bibliothek -- 999/Philos.5879
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11112278-3